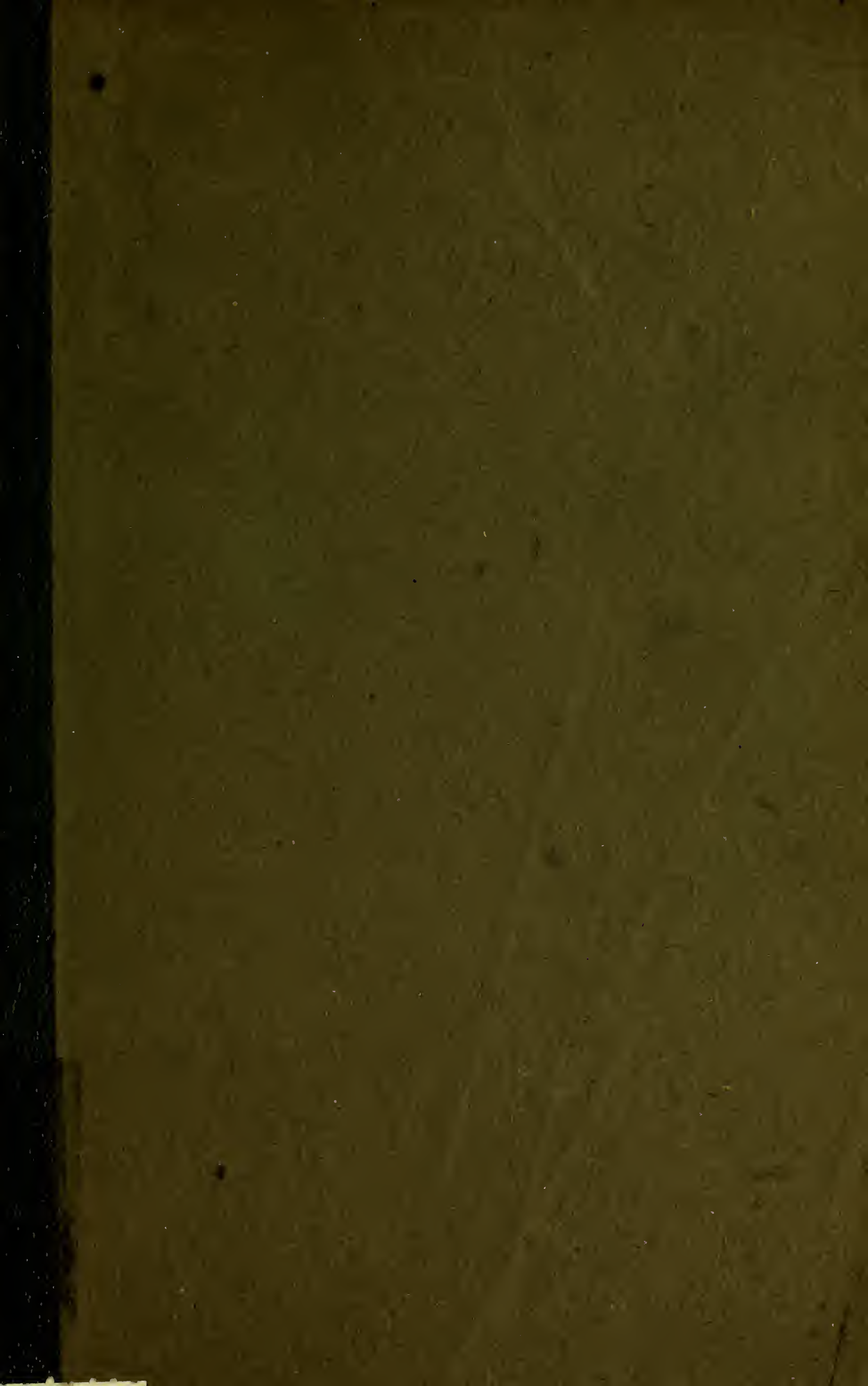
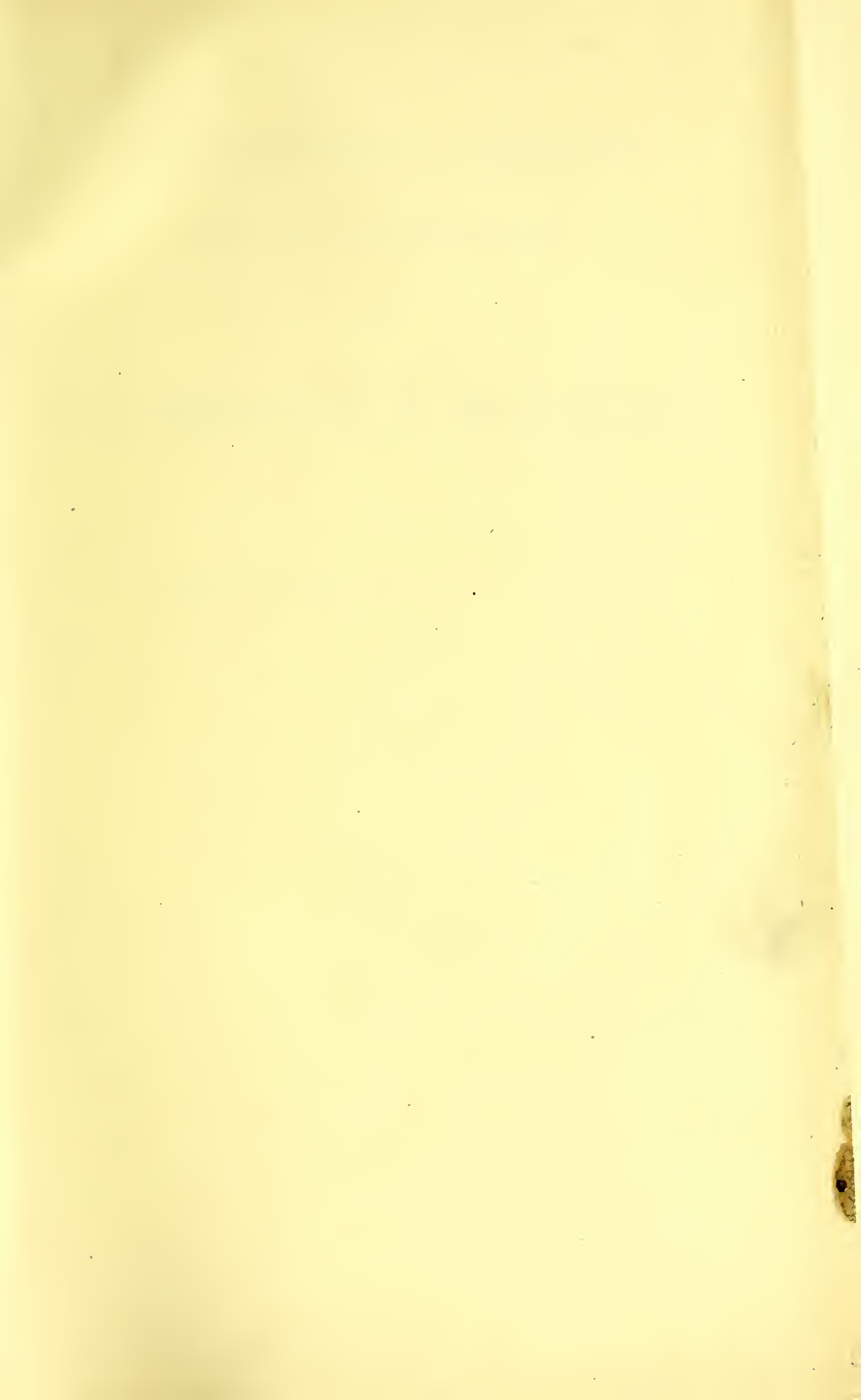



22102256928





CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

Anatomique et Pharmacologique

DES

COMBRÉTACÉES

PAR

LEFÈVRE, Gustave-René

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

PHARMACIEN A SAINT-LÔ (MANCHE)

LAURÉAT DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

1er PRIX DE MICROGRAPHIE (1901)

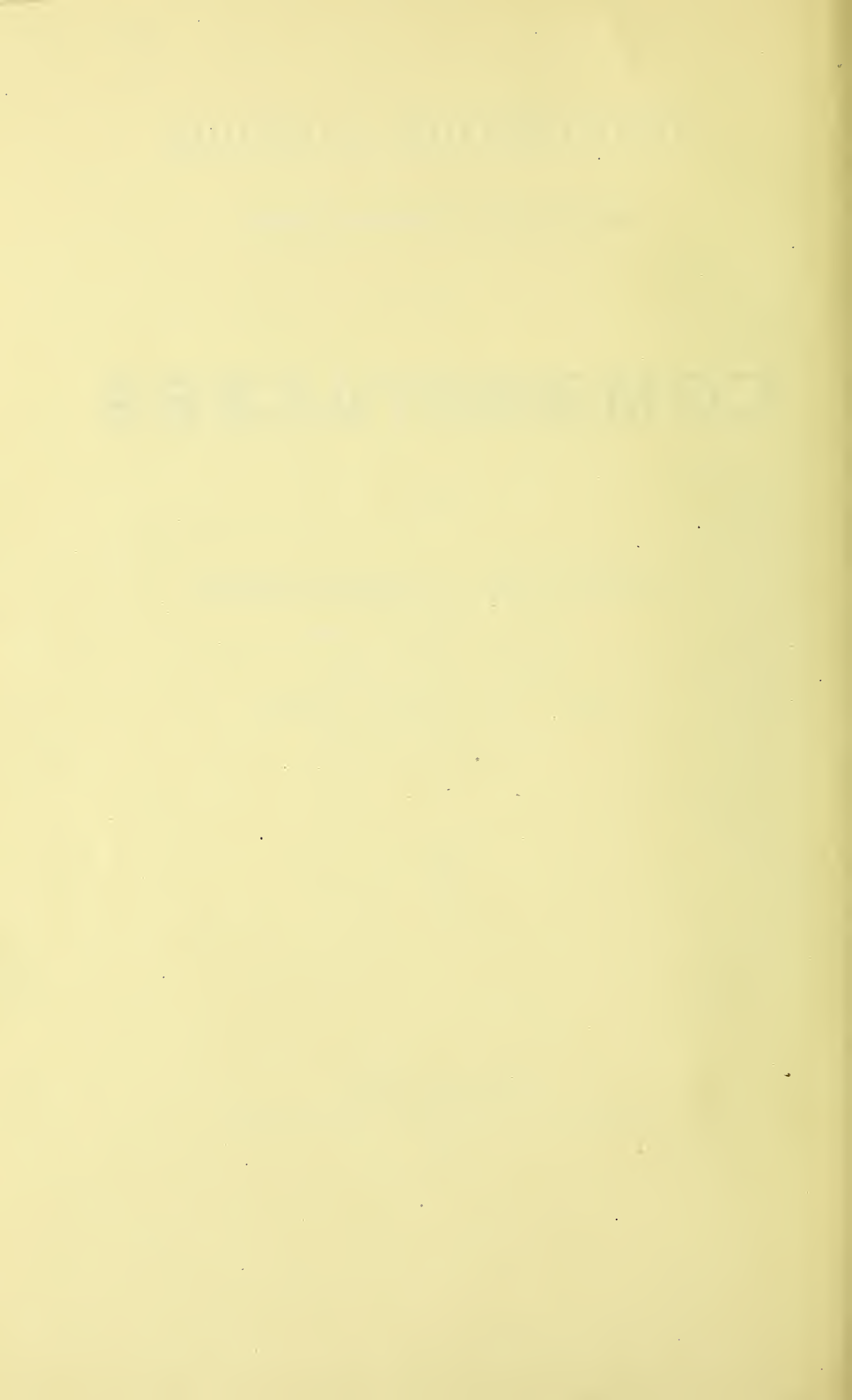


LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

—

1905



INTRODUCTION.

Lorsque, sur les conseils de M. le Professeur Perrot, nous avons entrepris l'étude de la famille des Combrétacées, notre intention était de consacrer la plus grande partie de notre travail à l'anatomie de ces plantes.

Nous avons été obligé de modifier le plan initial de notre étude, par suite de la difficulté de recueillir des échantillons frais de ces plantes qui toutes sont originaires des régions tropicales ; aussi devons-nous d'abord remercier tout particulièrement M. Aug. Chevalier, dont les remarquables missions en Afrique sont bien connues, de l'obligeance avec laquelle il a mis à notre disposition des échantillons nombreux et rares provenant de ses collections.

Mais si, pendant le temps que nous avons passé au Laboratoire de Matière médicale, nous avions toutes facilités de travail, il n'en fut pas de même sur la fin de nos recherches où des occupations personnelles forcées nous ont non seulement retardé, mais souvent encore empêché d'élucider quelques problèmes de solution délicate. Nous nous sommes donc attaché principalement à élaborer une sorte de monographie succincte de la famille en joignant aux connaissances acquises antérieurement les faits nouveaux émanant de nos recherches.

Quelques plantes de cette famille nous ont paru dignes d'attirer spécialement l'attention, telles sont le *Kinkéliba*,

le *Guiera*, et surtout les gommes d'*Anogeissus* dont nous avons fait une étude approfondie.

Nous avons été guidé et encouragé, pendant le cours de nos recherches, par les conseils et l'inépuisable bienveillance de M. le Professeur Perrot, auquel nous sommes heureux d'adresser ici nos plus vifs remerciements et notre plus profonde reconnaissance.

C'est de grand cœur aussi que nous remercions le sympathique et dévoué Dr Goris, chef du Laboratoire de Matière Médicale, dont l'amitié et les conseils nous ont toujours été précieux.

Il est de notre devoir d'exprimer, comme tous nos prédécesseurs dans ce Laboratoire, une vive gratitude à M. le Dr Dorveaux, l'érudit bibliothécaire de l'Ecole de Pharmacie de Paris, à M. Demilly, jardinier en chef de l'Ecole, qui furent toujours disposés à nous rendre service.

Nous n'aurons garde d'oublier non plus M. H. Hua, Directeur des Hautes Études au Muséum, et M. Prain, l'éminent botaniste de Calcutta, pour leur complaisance dans la recherche et la détermination des échantillons qui nous ont été nécessaires. Ajoutons que notre camarade Vogt nous fut, pour la bibliographie, du plus utile secours.

PLAN GÉNÉRAL DU TRAVAIL.

Première partie.

CHAPITRE I. — Caractères généraux de la Famille des Combrétacées. Classifications. Distribution géographique.

CHAPITRE II. — Morphologie interne comparée.

Deuxième partie.

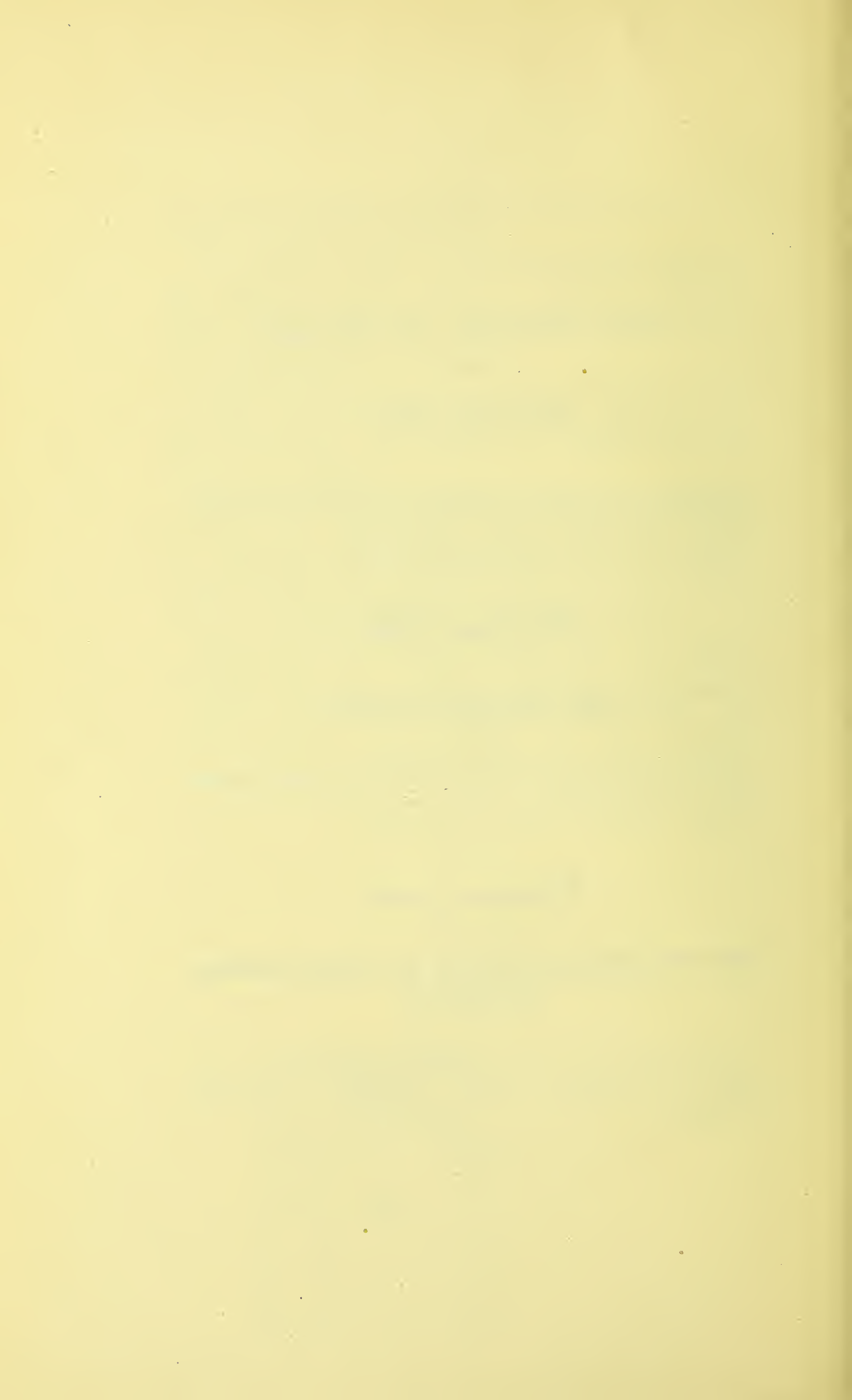
Etude botanique des Genres.

1° Genre *Combretum* ; 2° Genre *Terminalia* ; 3° Genre *Conocarpus* ; 4° Genre *Anogeissus* ; 5° Genre *Quisqualis* ; 6° Genre *Guiera* ; 7° Genre *Lumnitzera* ; 8° Genre *Laguncularia*.

Troisième partie.

Etude des Combrétacées utilisées par la Matière Médicale et l'Industrie.

1° Les MYROBALANS ; 2° Autres *Terminalia* utiles ; 3° *Quisqualis indica* ; 4° Le KINKÉLIBA ; 3° *Guiera senegalensis* ; 6° Les GOMMES d'*Anogeissus*.



PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

Caractères généraux de la famille. — Classifications. — Distribution géographique.

La famille des Combrétacées a été établie en 1810 par R. Brown (1).

Les Combrétacées sont des arbres (*Combretum*, *Terminalia*), des arbrisseaux (*Guiera*, quelques *Combretum*, *Calycopteris*), volubiles à droite (*Combretum*), ou de véritables lianes (*Quisqualis*, quelques *Calycopteris*).

Les feuilles sont opposées (*Calycopteris*, *Guiera*, *Macropteranthes*, *Quisqualis*, *Laguncularia*, *Combretum*) ou alternes (presque tous les *Terminalia*, *Conocarpus*, *Lumnitzera*, *Ramatuella*, *Anogeissus*), simples, entières, penninervées, rarement ponctuées (*Guiera*), et toujours sans stipules.

Toutes les Combrétacées appartiennent au groupe des Inférovariées.

Leurs fleurs sont régulières, hermaphrodites, plus rarement polygames, dioïques ou unisexuées.

L'inflorescence, qui n'est jamais solitaire et toujours composée, peut être soit un panicule, soit un épi, soit une grappe.

(1) R. Brown. *Prodromus floræ novæ Hollandiæ et Insulæ Van Diemen* ; 1. 35, 1810.

Le calice est tantôt campanulé (*Cacoucia*, *Combretum*), cylindrique (*Guiera*, *Lumnitzera*, *Combretum*), anguleux (*Ramatuella*, 5 côtes ; *Calycopteris*, 4 côtes), parfois ailé (*Anogeissus*), en forme de cône (*Laguncularia*), ou bossué (*Cacoucia*).

Le limbe du calice se rétrécit au-dessus de l'ovaire (*Combretum*, *Cacoucia*), ou bien, au contraire, s'élargit sans le dépasser beaucoup (*Terminalia*, *Calycopteris*) ; d'autres fois, enfin, il se continue au-dessus de l'ovaire en un tube plus ou moins long (*Ramatuella*, *Anogeissus*, *Macropteranthes*, *Quisqualis*).

Ce limbe est découpé de 4 à 5 dents (rarement 6-8) plus ou moins profondes. Il est le plus souvent caduc (*Terminalia*, *Conocarpus*, *Ramatuella*, *Combretum*, *Cacoucia*, *Anogeissus*), et persistant seulement dans *Guiera*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Macropteranthes* et *Calycopteris* ; il est même accrescent dans les deux derniers. La disposition des lobes du calice est généralement valvaire, plus rarement enroulée ou imbriquée.

Les pétales manquent dans *Terminalia*, *Calycopteris*, *Conocarpus*, *Ramatuella*, *Anogeissus*. Chez les genres qui en possèdent (presque tous les *Combretum*, *Guiera*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Quisqualis*, *Cacoucia*), ils sont au nombre de 5, petits, et à préfloraison valvaire ou imbriquée.

Les étamines ne sont jamais en nombre indéfini. Généralement leur nombre est double de celui des dents du calice ou égal à lui.

On trouve 10 étamines chez *Terminalia*, *Calycopteris*, *Anogeissus*, *Guiera*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*. Elles sont toujours alors sur 2 rangs et en alternance avec les pièces du calice. Chez *Combretum*, *Cacoucia*, *Quisqualis*, *Ramatuella*, le nombre des étamines est de 8 ou 10.

Enfin les *Conocarpus* et quelques *Lumnitzera* n'en ont que cinq.

Les filets staminaux sont subulés ou filiformes, d'ordinaire droits et se recourbant à la maturité. Ils ne portent pas de glande à leur base.

Les anthères mobiles, submédifixes, comprennent 2 loges à déhiscence longitudinale. Le pollen est, en général, ovoïde avec 3 ou 6 plis. Sous l'influence de l'eau, il devient sphérique,

avec 3 ou 6 bandes portant chacune 1 ou plusieurs papilles (1).

Au pistil, l'ovaire est infère, entièrement adhérent au tube du calice et porte un style filiforme, court ou allongé, droit ou plus rarement recourbé, avec un stigmate simple, obtus ou pointu, rarement tronqué, plus rarement encore lobé.

Dans cet ovaire, on remarque une seule loge contenant 2, 5 ou 6 ovules, à raphé interne, suspendus au sommet de cette loge par des funicules longs et grêles (sauf chez *Laguncularia*). Les placentas sont très imparfaits.

Le fruit est une drupe coriace, papyracée, à noyau dur, anguleuse (*Terminalia*, *Quisqualis*), fréquemment munie de 2, 4 ou 5 ailes (*Conocarpus*, *Anogeissus*, *Combretum*).

Le sommet du fruit est nu ou parfois surmonté d'une couronne formée par les restes du calice.

Le fruit des Combrétacées est indéhiscent, sauf chez quelques rares *Combretum* où la déhiscence s'opère par le sommet ou dans toute la longueur.

La noix unique que renferme la drupe est ronde, plus ou moins lisse, ou marquée sur son pourtour de côtes et de sillons qui suivent les sinuosités de la cavité ovarienne qu'elle remplit exactement.

L'embryon, rond ou sillonné, se compose d'une radicule, petite, placée au-dessus des cotylédons. Ceux-ci sont ou bien enroulés, ou bien plissés en long, ou bien encore chiffonnés en tous sens.

Ils sont, pour la plupart, charnus ou huileux.

Les Combrétacées n'ont pas d'albumen (2).

L'étude de ces différents caractères détermine la place qu'il faut assigner aux Combrétacées dans la Classification botanique générale : ce sont des Caliciflores dialypétales inférovariées.

Pour Spach (3), elles doivent être placées au voisinage des Myrtacées, des Santalacées, des Laurinées.

(1) H. Möhl. Sur le Pollen *Ann. sc. nat.* (1835) : série II, t. 3, p. 332.

(2) La description des caractères généraux a été empruntée à : Bentham et Hooker, *Genera plantarum* ; vol. I, p. 683 ; et seq. — E. Spach, *Hist. nat. des Végétaux*. Paris, 1835. T. IV, p. 294-317.

(3) E. Spach, *Loc. cit.*

De Jussieu (1) en fait une section des Chalefs. (Les Chalefs sont caractérisés par l'ovaire adhérent). Les Chalefs se subdivisent en deux sections :

1° Chalefs à 5 étamines au moins ;

2° Chalefs à 10 étamines.

Les Combrétacées rentrent dans la 2e section.

Pour Baillon (2) elles doivent être rapprochées des Quercinées, des Araliacées, des Onagrariées et des Cornées, à cause de leur micropyle externe. Elles ont surtout de grandes analogies avec les Quercinées par l'ovaire adhérent et infère.

Quant à la classification des Combrétacées, elle a été donnée successivement par De Candolle, Spach, Baillon, Bentham et Hooker et enfin par Brandis in Engler et Prantl.

De Candolle (3), se basant sur la forme de l'embryon et des cotylédons ainsi que sur la présence ou l'absence des pétales et le nombre des étamines, divise les Combrétacées en deux tribus :

<table>
<tr><td rowspan="2">Ordo :
Combretaceæ</td><td>Tribu I.
Terminalieæ.
Embryon cylindracé ellipsoïde ; cotylédons enroulés en spirale.
Calice 5-fide.
Pétales manquent souvent.
Etamines 10.</td><td>*Bucida*
Agathisanthes
Terminalia
Pentaptera
Getonia
Chuncoa
Ramatuella
Conocarpus
Laguncularia
Guiera
Poivrea</td><td></td></tr>
<tr><td>Tribu II.
Combreteæ.
Embryon cylindracé ellipsoïde ou anguleux.
Cotylédons plissés irrégulièrement ou longitudinalement.
Calice 4-5 fide.
Pétales 4 à 5.
Etamines 8-10.</td><td>*Combretum*
Cacoucia
Lumnitzera
Quisqualis
Ceratostachys
Bruguiera
Bobua</td><td>(*Bruguiera*, *Bobua*) genera non satis nota</td></tr>
</table>

(1) De Jussieu (Al.), *Ann. du Muséum* ; V, 222, 1804.

(2) Baillon, *Hist. des Plantes*. T. VI, 273, Paris, 1877.

(3) De Candolle, *Prodr. syst. nat.*, Paris, 1828. T. III. p. 9.

Spach (1), s'appuyant également sur la forme des cotylédons, partage les Combrétacées de la manière suivante :

1re Tribu : **Terminaliées.** Cotylédons convolutés	*Bucida*, Linn (*Buceras*, P. Br. ; *Hudsonia*, Robin). *Terminalia*, Linn (*Cattapa*, *Badamia*, *Myrobolanus*, Gærtn ; *Pamæ*, *Tanibouca*, Hubl. ; *Fatræa*, Juss.). *Pentaptera*, Roxb. *Getonia*, Roxb. (*Calycopteris*, Lamk). *Chuncoa*, Pav. (*Gimbernatia*, Ruiz et Pav.). *Ramatuella*, Kuntz. *Conocarpus* Linn ; (*Rudbeckia*, Adans). *Laguncularia*, Gærtn F. ; (*Sphænocarpus*, Rich. ; *Schousboa*, Spreng). *Anogeissus*, Wallich. *Guiera*, Juss. *Poivræa*, Commers. (*Cristaria*, Sonner ; *Conocarpus*, Hamilt). *Gyrocarpus*, Jacq.
2e Tribu : **Combrétées.** Cotylédons épais, plissés irrégulièrement en long.	*Combretum*, Lœfll. (*Aetia*, Adans). *Cacoucia*, Aubl. (*Schousbæa*, Wild. ; *Hambergera*, Scopol). *Lumnitzera*, Willd. *Quisqualis*, Linn.

Baillon (2) les divise en 3 séries :

« 1. **Combrétées.** — Fleurs hermaphrodites ou polygames, avec ou sans corolle, ovaire uniloculaire, pauci-ovulé. Ovules en nombre égal ou double de celui des placentas pariétaux très imparfaits et insérés vers leur sommet, ordinairement attachés par un long funicule à micropyle extérieur. Graines sans albumen, 8 genres. »

Combretum, L.
Quisqualis, L.
Lumnitzera, W.
Laguncularia, Gærtn.

(1) Spach, *Loc. cit.*
(2) Baillon, *Loc. cit.*

Macropteranthes, F. Muell.
Guiera, Adans.
Calycopteris, Lamk.
Terminalia, L.

« II. **Nyssées**. — Fleurs polygames-dioïques, à corolle polypétale, rarement absente. Ovaire à une ou plusieurs loges, généralement complètes, uniovulées. Ovule descendant, attaché par un court funicule, à micropyle extérieur. Graines albuminées, 3 genres » :

Nyssa L.
Camptotheca Dcne.
Davidia H. Bn.

« III. **Alangiées**. — Fleurs hermaphrodites ou rarement polygames, à 4-10 pétales. Ovaire à une ou deux loges uniovulées. Ovule descendant, inséré en haut de l'angle interne, à court funicule, à micropyle finalement latéral. Graines albuminées, 1 genre » :

Alangium Lamk.

Bentham et Hooker (1) font de l'ordre des Combrétacées 2 sous-ordres qu'ils subdivisent ensuite de la manière suivante :

Ordre des **Combrétacées**.				
	Sous-ordre I. **Combrétées** Etamines sans glandes ; filets droits dans le bouton; pollen elliptique; plusieurs ovules (2 à 12), funicules longs.	Pas de pétales. Limbe du calice caduc (sauf dans *Calycopteris*).		*Terminalia*. *Calycopteris*. *Conocarpus*. *Ramatuella*. *Anogeissus*.
		5 pétales (sauf quelques rares exceptions chez *Combretum*).	Limbe du calice persistant.	*Guiera*. *Lumnitzera*. *Laguncularia*. *Macropteranthes*.
			Limbe du calice caduc.	*Combretum*. *Cacoucia*. *Quisqualis*.
	Sous-ordre II. **Gyrocarpées**. Etamines avec glandes, filets recourbés, pollen globuleux, 1 ovule, funicules courts.			*Illigera*. *Gyrocarpus*. *Sparattanthelium*.

(1) Bentham et Hooker, *Loc. cit.*

Enfin ENGLER et DIELS (1) s'expriment ainsi, avant de donner leur classification : « Vu l'état actuel de nos connaissances, il est impossible de donner une classification naturelle définitive des Combrétacées ; la suivante, bien qu'artificielle, est suffisante pour la plupart des cas :

A. STREPHONÉMATOIDÉES. — Réceptacle ouvert, ovaire presque entièrement libre. Fleur 5-mère diplostémonée, pétalée. Fruit aplati de haut en bas, à tégument épais. 1 graine avec deux cotylédons très épais presque hémisphériques.

Stréphonémées Hook. f.

B. COMBRÉTOIDÉES.— Réceptacle toujours divisé en deux : la partie inférieure entourant complètement l'ovaire, l'autre supérieure portant les sépales. Fleur 5-6 mère, diplostémonée et haplostémonée. Fruit : drupe ou akène. Graine à cotylédons épais plan-convexe, plissés ou plats et enroulés.

I. Fleurs sans préfeuilles.

a. Cotylédons plan-convexe ou plissés, rarement plats et enroulés. Les pétales existent le plus souvent, manquent rarement (Quelques genres de *Combretum*, *Thiloa*, *Calopyxis*).

Combrétées .... { *Guiera* Adans. / *Combretum* Lœffl. / *Pteleopsis* Engl. / *Thiloa* Eichl. / *Quisqualis* L. / *Calopyxis* Tul.

b. Cotylédons plats et enroulés. Les sépales font toujours défaut.

Terminaliées ..... { *Bucida* L. / *Terminalia* L. / *Buchenavia* Eichl. / *Ramatuella* H. B. Kunth. / *Anogeissus* Wall. / *Conocarpus* Gærtn.

Calycoptéridées .. *Calycopteris* Lam.

II. Fleurs avec préfeuilles qui sont portées par le réceptacle inférieur

Laguncularièes .. { *Lumnitzera* Wild. / *Laguncularia* Gærtn. / *Macropteranthes* F. Muell.

(1) A. ENGLER und DIELS, *Combretaceæ* in A. ENGLER *Monographieen Afrikanischer Pflanzen-familien und Gattungen*. T. III-IV, Leipzig, 1899.

A

Calice en cloche tombant après les fleurs ; pas de corolle.

- *a*) Arbres ou arbrisseaux droits feuilles alternes, rarement presqu'opposées ; 8 à 10 étamines fertiles ; embryon enroulé.
  - α) Fleurs en épis, le plus souvent allongés, rarement capitulés, le plus souvent paniculés ; feuilles en bouquet à l'extrémité des branches ; Endocarpe dur comme l'os.
    - Fleurs 4-5 mères, calice directement supère. — *Terminalia.*
    - Fleurs 5 mères ; ovaire infère terminé par un style le plus souvent recourbé. — *Buchevania.*
  - β Fleurs en capitules ou épis courts, 5-mères, fruits plats, groupés très dense en inflorescences sphériques ressemblant à un cône ; Péricarpe coriace, subéreux.
    - Fruits dressées ou horizontaux avec un long bec. — *Anogeissus.*
    - Fruits recourbés, pointus : *Conocarpus.*
- *b*) Arbrisseaux grimpants, feuilles opposées, 4 étamines fertiles ; embryon irrégulièrement plissé : *Thiloa.*

B

Calice en cloche persistant Fleurs 5-mères pas de corolle.

- *a*) Arbrisseaux droits, feuilles alternes, calice supère, non accrescent : *Bucida.*
- *b*) arbrisseaux grimpants, feuilles opposées, calice supère accrescent en ailes : *Calycopteris.*

C. — Calice profondément infundibuliforme, presque tubuliforme, caduc après les fleurs, fleurs 5-mères, corolle manque, feuilles opposées : *Calopyxis.*

D

Calice tubuliforme ou en entonnoir, rarement en cloche, caduc après la fleur ; corolle existe, feuilles de tous les rameaux opposées, plus rarement alternes.

- *a*) Arbres, arbrisseaux droits ou grimpants, tube du calice et étamines droits, fleurs 4-5 mères, feuilles alternes ou opposées. — *Combretum.*
- *b*) Arbrisseaux grimpants, tube du calice et étamines courbés, fleurs 5-mères en grappes avec bractées volumineuses. — *Cacoucia.*
- *c*) Arbrisseaux grimpants, tube du calice très long ; pistil concrescent avec la paroi latérale ; feuilles des rameaux florifères opposées. — *Quisqualis.*

E

Arbres ou arbrisseaux droits ; 5-mères ; calice persistant ; corolle existe.

- *a*) Axe floral sans préfeuilles, capitules floraux protégés par 4 bractées ; feuilles opposées : *Guiera.*
- *b*) Axe floral avec préfeuilles persistantes peu agrandies après la floraison
  - feuilles opposées, fleurs sessiles : *Laguncularia.*
  - feuilles alternes, fleurs pédonculées : *Lumnitzera.*
- *c*) Axe floral à préfeuilles grandissant après la floraison, feuilles opposées ou en bouquet : *Macropteranthes.*

En résumé, les Combrétacées comprennent environ 15 genres et 240 espèces. On a trouvé 15 *Terminalia* fossiles et 1 *Combretum* dans les couches tertiaires.

Distribution géographique. — Les Combrétacées sont communes aux deux Mondes, mais croissent en plus grande abondance dans les régions tropicales.

Les *Combretum* sont répartis entre l'Asie, l'Afrique et l'Amérique, Afrique tropicale et Australie, Madagascar, Guinée, Abyssinie, Indes orientales et occidentales, région de l'Hymalaya, Burma. On en trouve aussi un assez grand nombre au Brésil et dans la Guyane.

Les *Terminalia* ont, à peu près, la même répartition géographique. Ils sont, en outre, répandus dans l'Océanie (Australie, Philippines).

Les *Conocarpus* croissent aux Indes orientales, en Nouvelle-Zélande, en Egypte et dans l'Afrique tropicale.

Les *Cacoucia* poussent surtout dans l'Afrique tropicale ; les *Laguncularia* dans la Guyane ; les *Macropteranthes* en Australie. Les *Calycopteris* et le *Guiera* n'habitent que l'Ancien Monde (Indes occidentales et Afrique tropicale).

Quant aux *Lumnitzera*, *Quisqualis* et *Anogeissus*, c'est toujours dans la région des tropiques qu'on en rencontre le plus grand nombre.

CHAPITRE II.

Morphologie interne comparée.

C'est surtout depuis une vingtaine d'années que l'histologie des Combrétacées a fait l'objet de travaux remarquables. Les plus importants sont ceux de HÖHNEL (1), MOELLER (2), SOLE-

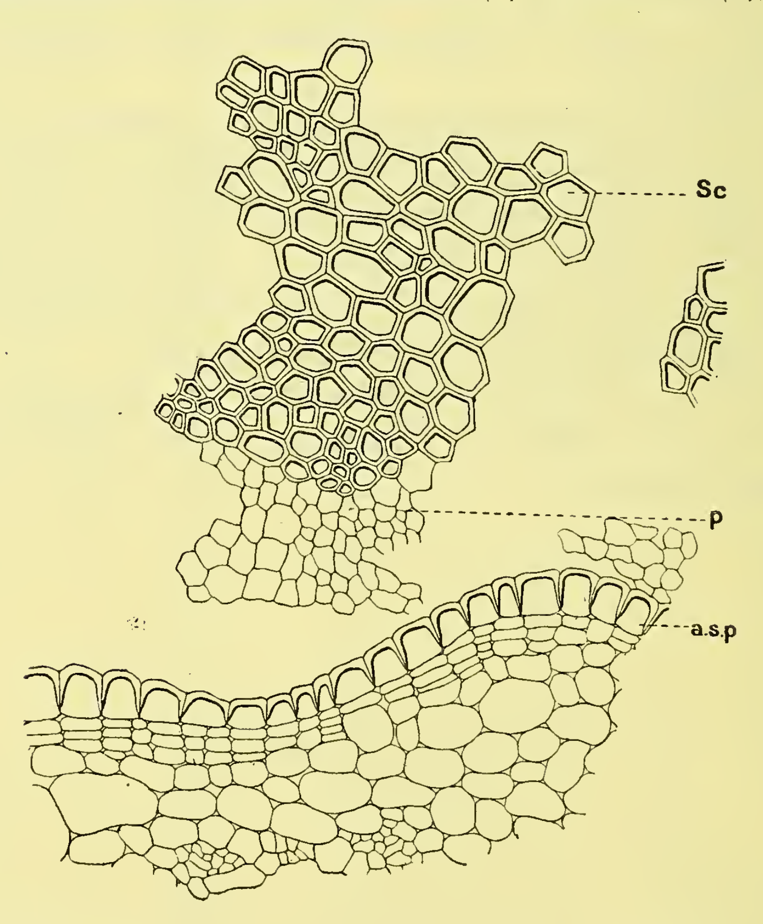


FIG. I.— **Périderme** de *Quisqualis pubescens* Burm. G = 136. *sc*, cellules scléreuses du parenchyme exfolié ; *p*, parenchyme ; *a.s.p.*, assise subéro-phellodermique.

(1). HÖHNEL. *Beiträge zur Pflanzenanatomie und Physiologie*. Bot. Zeit. 1882,; p. 117, 145, 595.
(2) MŒLLER. *Anatomie der Baumrinden*. Berlin 1882, p. 335-339.

reder (1), Morot (2), Holtermann (3), Chodat (4), Schenck (5), Heiden (6).

Dans le présent Chapitre ainsi que dans la 2e Partie de cette étude, tout en résumant d'une manière aussi complète que possible les travaux de ces auteurs, nous y ajouterons les observations qui résultent de nos recherches personnelles.

Tige. — Le **liège** est de formation généralement assez profonde. Son origine est d'ordinaire péricyclique (*Terminalia*, *Guiera*, *Anogeissus*, *Combretum*, *Quisqualis*) (Fig. I). Dans un petit nombre, il est d'origine superficielle et prend alors naissance dans les couches sous-épidermiques. (*Conocarpus*, *Terminalia* (Fig. II) *Lumnitzera*, *Laguncularia*).

Le **péricycle** est, en général, hétérogène, plus ou moins scléreux, sauf chez *Lumnitzera* où il est homogène et parenchymateux.

Le **parenchyme** ne présente rien de particulier, sauf qu'il renferme constamment des cristaux d'oxalate de calcium en proportion très variable.

Le **liber primaire** est très rarement sclérifié. Il ne renferme que de l'oxalate de calcium et quelques îlots de fibres. Il ne contient jamais d'organes secréteurs, pas plus d'ailleurs que le **liber secondaire**.

(1) Solereder (H.). *Zur Anatomie und Systematik der Combretaceen.* Bot. Centr. 1885, XXIII, p. 161-166. — *Ueber den systematichen Wert der Holzstructur bei den Dicotyledonen* 1885, p. 121-124). — *Systematische Anatomie der Dicotyledonen* Stuttgart, 1899, p. 388-397.

(2) Morot. *Recherches sur le péricycle.* Ann. Sc. nat. Bot. 6e série, XX 1885, p. 20.

(3) Holtermann (C). *Beiträge zur Anatomie der Combretaceen*, Inaug. Diss. Bonn. 1893.

(4) Chodat (Dr Robert). *Contribution à l'étude des anomalies du bois.* Atti del Congresso bot. internaz. (Genova, 1892-93), p. 144-156. — Estratto dagli atti del Congr. bot. internaz. (Genova, 1892), p. 10. — *Sur l'origine des tubes criblés dans le bois.* Arch. des Sc. phys. et nat. 3e série; t. XXVII Genève, p. 229 et suiv.

(5) Schenck (H). *Beiträge zur Biologie und anatomie der Lianen* Iéna, 1893.

(6) Heiden. *Anat. Charakt. d. Combr.*; Diss., Erlangen, 1892, et *Bot. Centralbl.* 1893, III, 352-360, 385-391, IV, 1-12, 65-75, 129-136, 163-170, 193-200, 225-230.

Celui-ci, en revanche, est très riche en fibres dont quelques-unes très caractéristiques (quelques *Terminalia*, *Conocarpus*, *Anogeissus*, *Quisqualis*, quelques *Combretum*) à cause de la présence d'oursins parfois volumineux dans leur intérieur. Il est difficile, toutefois, de dire si ces éléments cristalligènes sont des fibres ou des cellules scléreuses, car on rencontre les

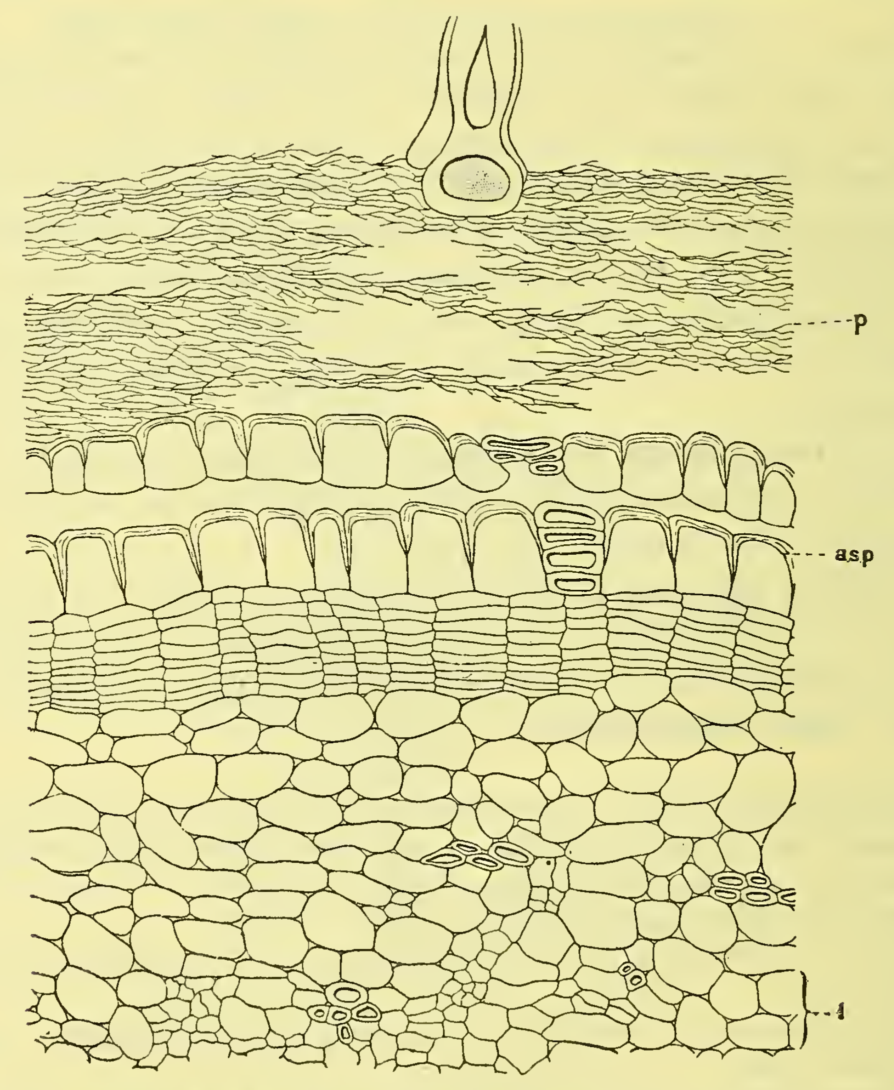


FIG. II. — **Périderme** de *Terminalia arjuna* Bedd. G = 82; *p*, parenchyme exfolié ; *a.s.p.*, assise subéro-phellodermique ; *l*, liber.

deux formes et on constate des variations considérables dans les dimensions du lumen et la forme générale de l'élément (fig. III).

Le **bois** comprend :

1° du parenchyme ligneux peu abondant, à ponctuations simples et à toutes petites ponctuations aréolées.

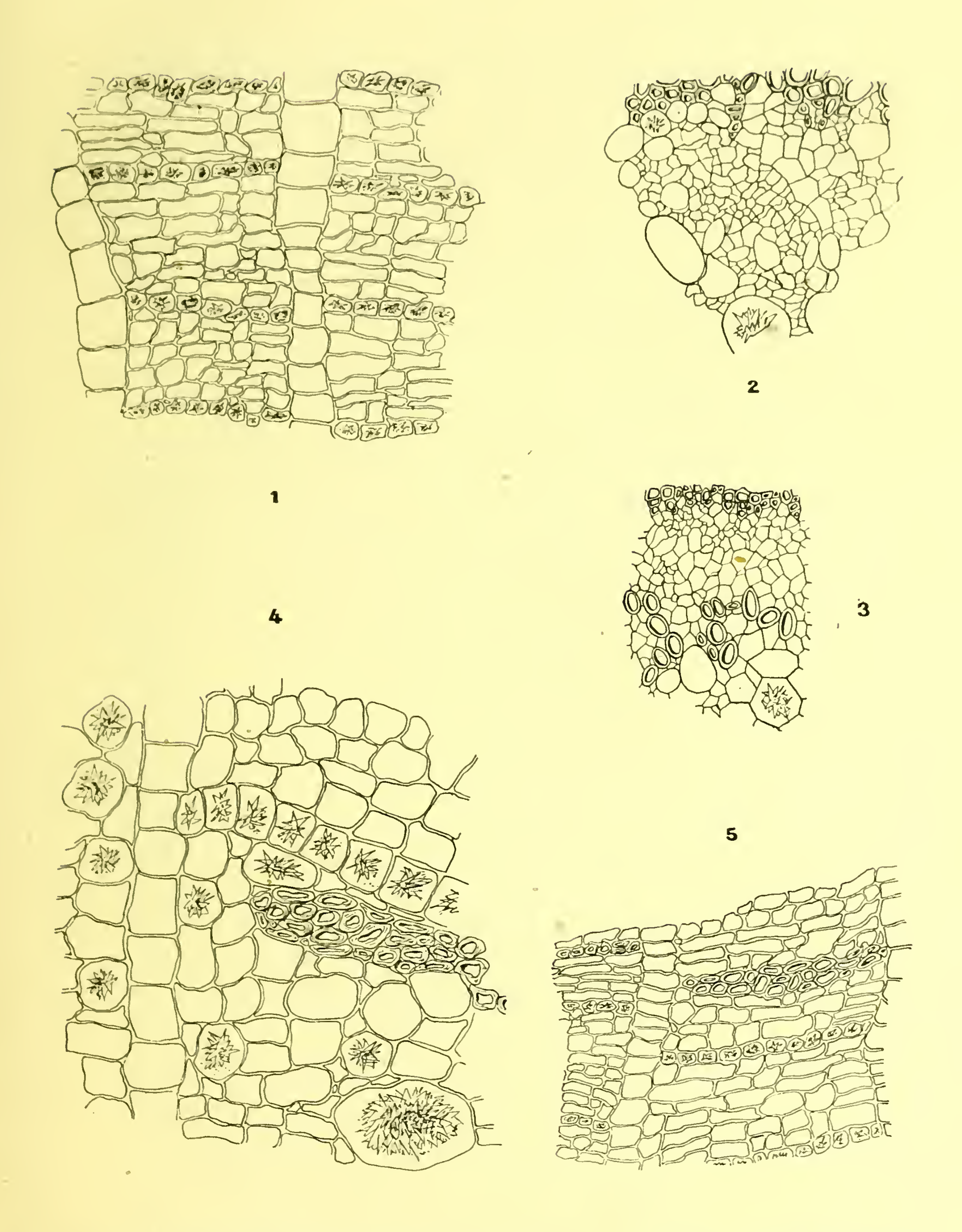


Fig. III.— 1, **liber externe** de l'écorce de *T. Benzoïn* L. G = 210. — 2, **liber interne** de la tige de *Combretum racemosum* Beauv., G = 210. — 3, **liber interne** de la tige de *Poivrea alba* Rich., G = 210. — 4, **liber externe** de l'écorce de *Terminalia arjuna* Bedd. G = 210. — 5, **liber externe** d'*Anogeissus acuminata* Wall, G = 210.

2° des fibres formant la masse principale des cordons ligneux. Elles sont généralement à ponctuation simple.

3° des vaisseaux, à large lumen, communiquant soit avec le parenchyme ligneux, soit avec les cellules des rayons médullaires par des ponctuations, simples en général, aréolées dans certains cas.

Fibres et vaisseaux renferment quelquefois des cristaux ou des oursins d'oxalate de calcium.

4° des rayons médullaires étroits, disposés radialement sur une ou deux rangées, sauf chez *Quisqualis* où ils atteignent quatre à cinq rangées.

5° Enfin, le bois, dans certains cas (*Calycopteris*, *Combretum salicifolium* E. Mey., *C. glutinosum* Guill. et Perr., *Guiera*) possède des îlots de liber mou interne. Le nombre des végétaux présentant cette anomalie s'est considérablement accru au fur et à mesure des observations histologiques, et, depuis l'époque où MUELLER, puis VESQUE, signalèrent pour la première fois ces amas de tubes criblés au milieu du bois, les recherches sur l'anatomie comparée amènent chaque jour de nouveaux faits à ajouter à ceux observés antérieurement.

L'origine de ce tissu criblé situé à l'intérieur du bois, autrefois très discutée, paraît actuellement très connue grâce aux recherches de VAN TIEGHEM et CHODAT qui en précisèrent le mode de développement. On admet aujourd'hui que ces îlots libériens peuvent se présenter sous des formes différentes.

Le premier type se rencontre chez les *Strychnos*, *Memecylon*. La formation de l'îlot libérien inclus débute généralement en face d'un paquet de tubes criblés. Pour cela le cambium cesse de donner du bois sur une certaine étendue, mais il se fait par contre une production exagérée de liber dans la direction normale. L'accroissement ligneux continue normalement sur les côtés, et l'anfractuosité libérienne ainsi formée s'agrandit pendant un certain temps par le fonctionnement unilatéral de l'arc cambial qui en tapisse le fond.

Puis cette anfractuosité se ferme par suite de l'apparition d'un arc cambial qui prend naissance dans le parenchyme libérien et dont les deux extrémités viendraient rejoindre le cambium normal. Ce *cambium complémentaire* (SCOTT et BREBNER) don-

nerait alors normalement du bois et du liber avec la même activité que l'arc primitif. Ainsi se formeraient les *îlots libériens interligneux*.

Les *Thunbergia*, *Hexacentris* constitueraient le second type de cette anomalie. C'est à ce groupe que se rattache la formation des îlots interligneux des Combrétacées. Sur une étendue plus ou moins grande, les cellules issues de l'activité centrifuge du cambium ne se lignifient pas. Il se produit ainsi des bandes, de dimensions plus ou moins grandes, composées d'éléments parenchymateux. Il se forme donc un petit amas de parenchyme ligneux. Puis la lignification réapparaît tantôt en un point, tantôt en deux points opposés, et il se forme ainsi un *pont ligneux* qui inclut complètement le parenchyme ligneux. C'est alors que, par des divisions longitudinales, aux dépens de ce parenchyme mou, se développent les tubes criblés et cellules compagnes. C'est donc du *parenchyme ligneux criblé (Xylème criblé de* Chodat). La Figure IV nous montre bien ce mode de formation.

La présence du **liber périmédullaire** est un caractère constant chez les Combrétacées (sauf *Macropteranthes*). Ce liber est formé de parenchyme et de tissu criblé mou. Il renferme, en outre, de l'oxalate de chaux, des fibres en quantité variable et, chez plusieurs *Terminalia*, des poches à gomme dont le volume devient parfois énorme.

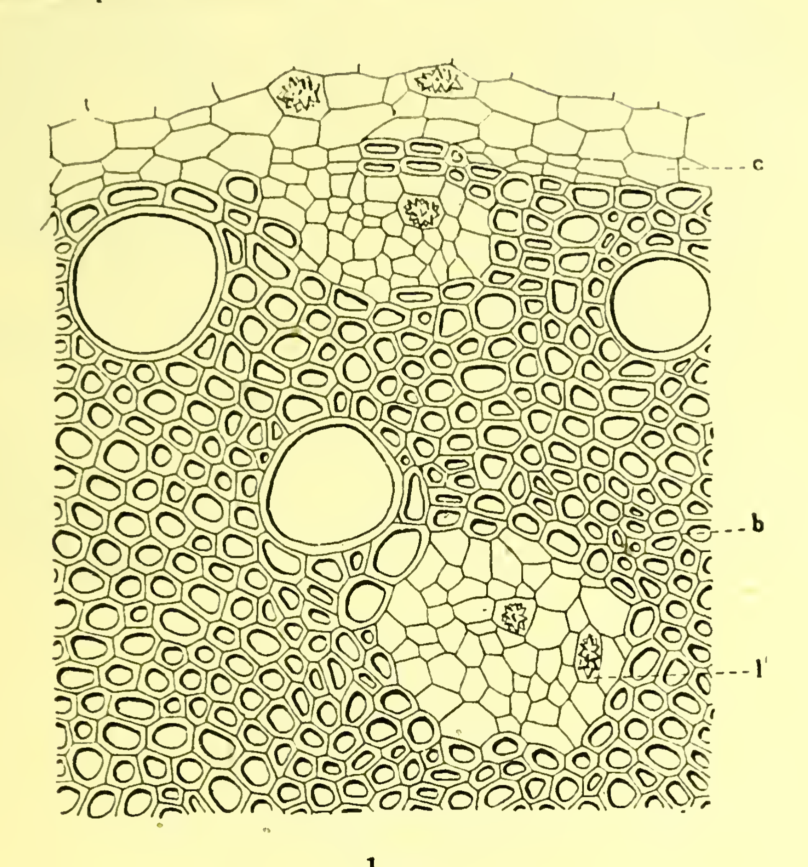
La **moelle**, quand elle existe, c'est-à-dire quand le bois ou les poches à gomme ne l'ont pas presque totalement détruite, est formée de cellules arrondies, à parois plus ou moins épaisses, renfermant de l'amidon ou des cristaux d'oxalate calcique et, de plus, largement, et abondamment ponctuées. Fréquemment, le centre de la moelle est occupé par des fibres parfois énormes (*Guiera*) dont le lumen est souvent obstrué par des mâcles volumineuses.

Ces fibres, d'après Holtermann (1), sont des fibres libériennes appartenant à un liber disposé en îlots dans la moelle, surtout chez *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Conocarpus erecta*.

Chez les autres Combrétacées, *Terminalia*, *Calycopteris*, *Anogeissus*, *Combretum*, *Quisqualis*, etc., le liber périmédul-

(1) Holtermann, *Loc. cit.*, p. 40, 41.

laire forme, de très bonne heure, une bande continue ou deux arcs symétriques entourant la moelle.



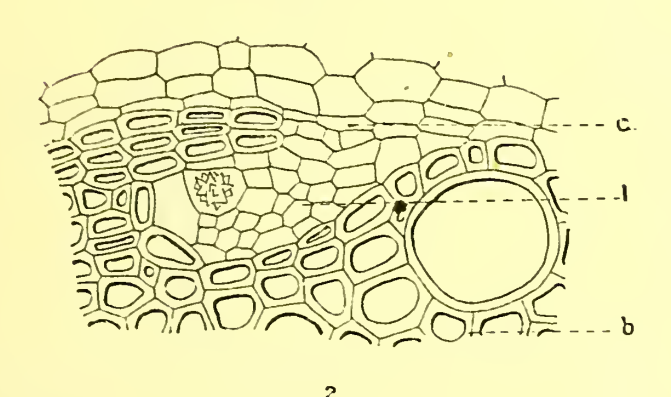


Fig. IV. — 1, **Ilots de tissu criblé** dans le bois du *Guiera senegalensis*, Lam : 2, un de ces îlots en formation.

Pétiole. — Dans la majeure partie des plantes de cette famille, le pétiole offre la structure ordinaire de cet organe.

Deux cas seulement méritent d'attirer l'attention : le premier, c'est le pétiole du *Laguncularia* Gærtn. étudié longuement par Holtermann (1). Dans cette plante, le pétiole renferme un grand faisceau libéro-ligneux et deux autres plus petits situés de chaque côté. Le plus grand de ces faisceaux est arrondi vers la base du pétiole, mais prend peu à peu, à mesure qu'il s'approche de la feuille, la forme d'une demi-lune. Quant aux petits faisceaux latéraux, ils restent circulaires. A la base du pétiole, tous les trois sont espacés les uns des autres ; vers le haut, ils se rapprochent pour s'écarter ensuite de nouveau.

Le deuxième cas d'anomalie dans la structure du pétiole nous est offert par *Quisqualis pubescens* Linn. Cette particularité signalée depuis longtemps par Rumphius a été étudiée en détail par Schenck (2). Nous avons pu l'examiner à loisir sur des échantillons frais provenant des serres du Muséum.

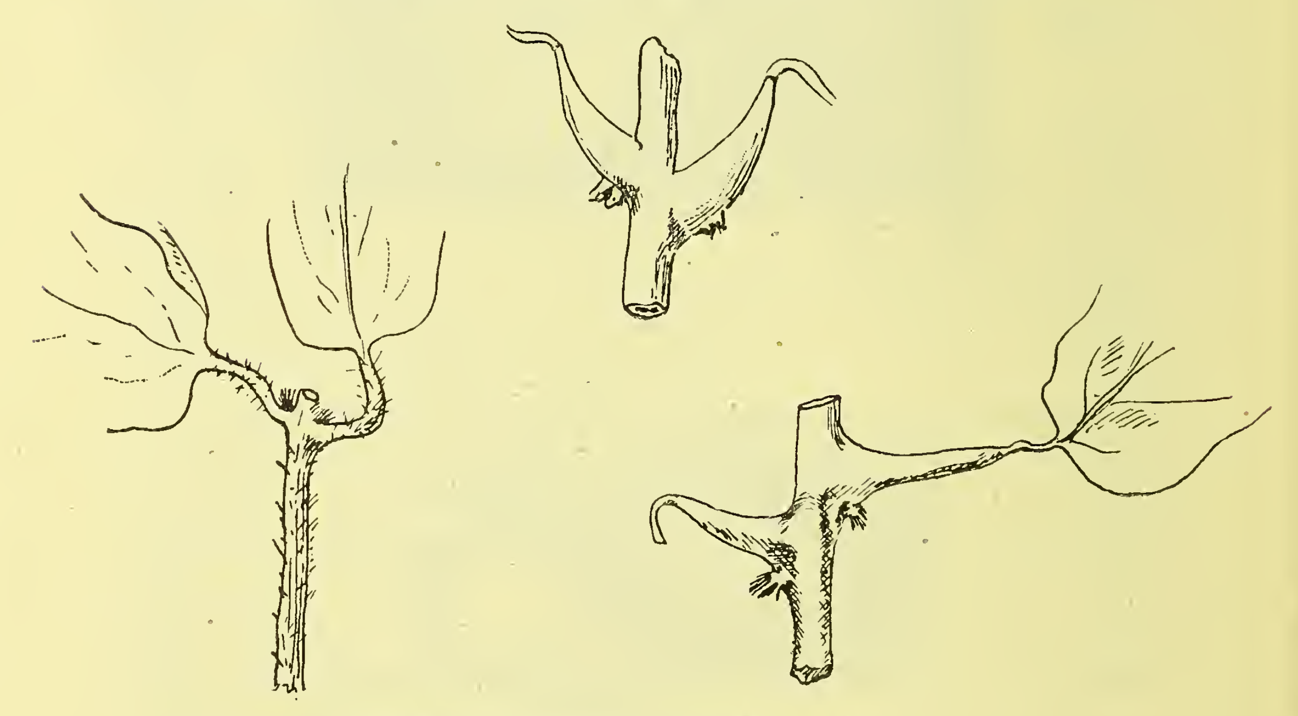


Fig. V. — **Différents états du pétiole** de *Quisqualis pubescens*.

Lorsque la feuille est très jeune, rien ne différencie son pétiole des pétioles ordinaires (fig. V, à gauche). Bientôt, sur le trajet de cet organe, se dessine un étranglement circulaire

(1) Holtermann, *Loc. cit.*, p. 18.
(2) Schenck, *Loc. cit.*, p. 133.

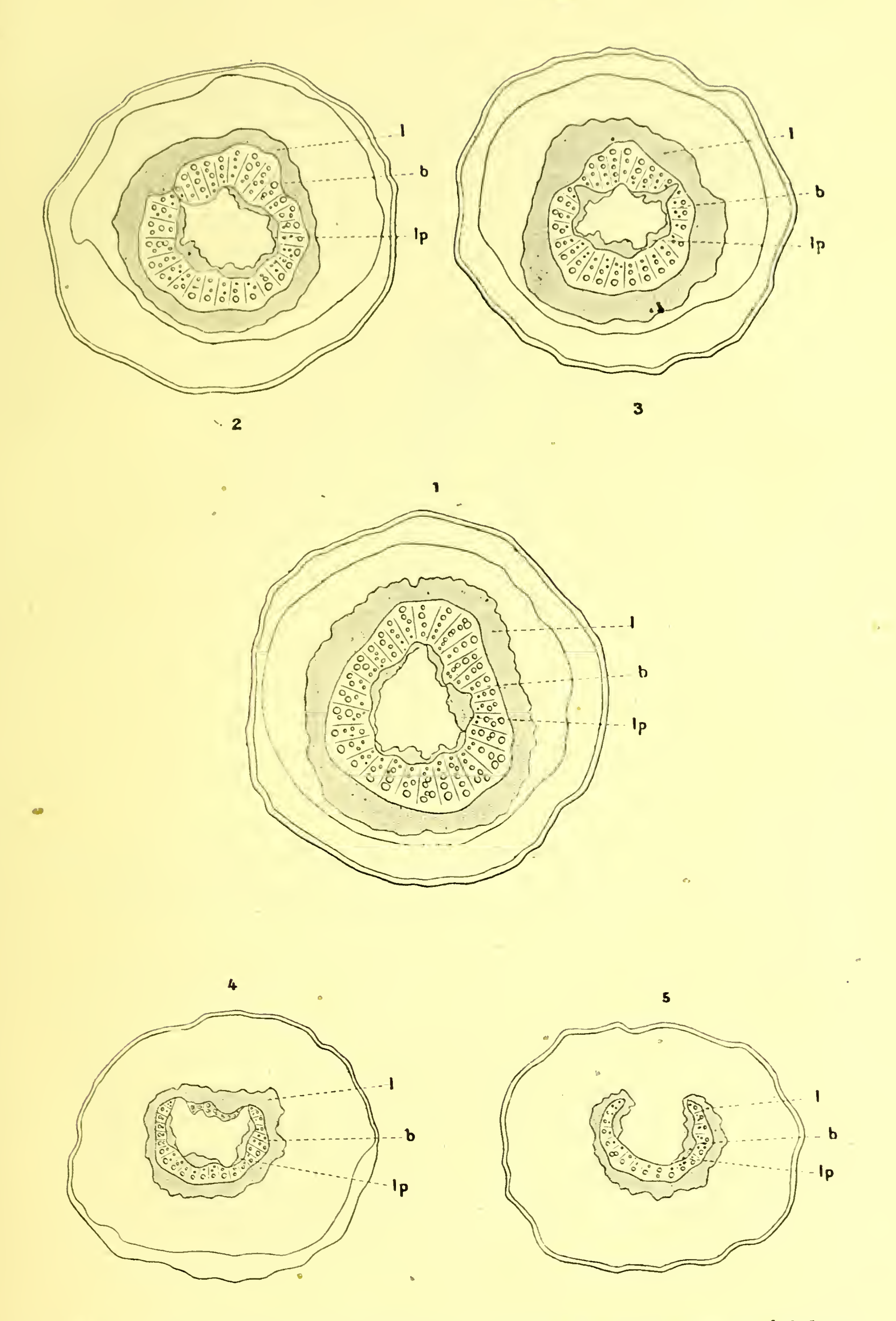
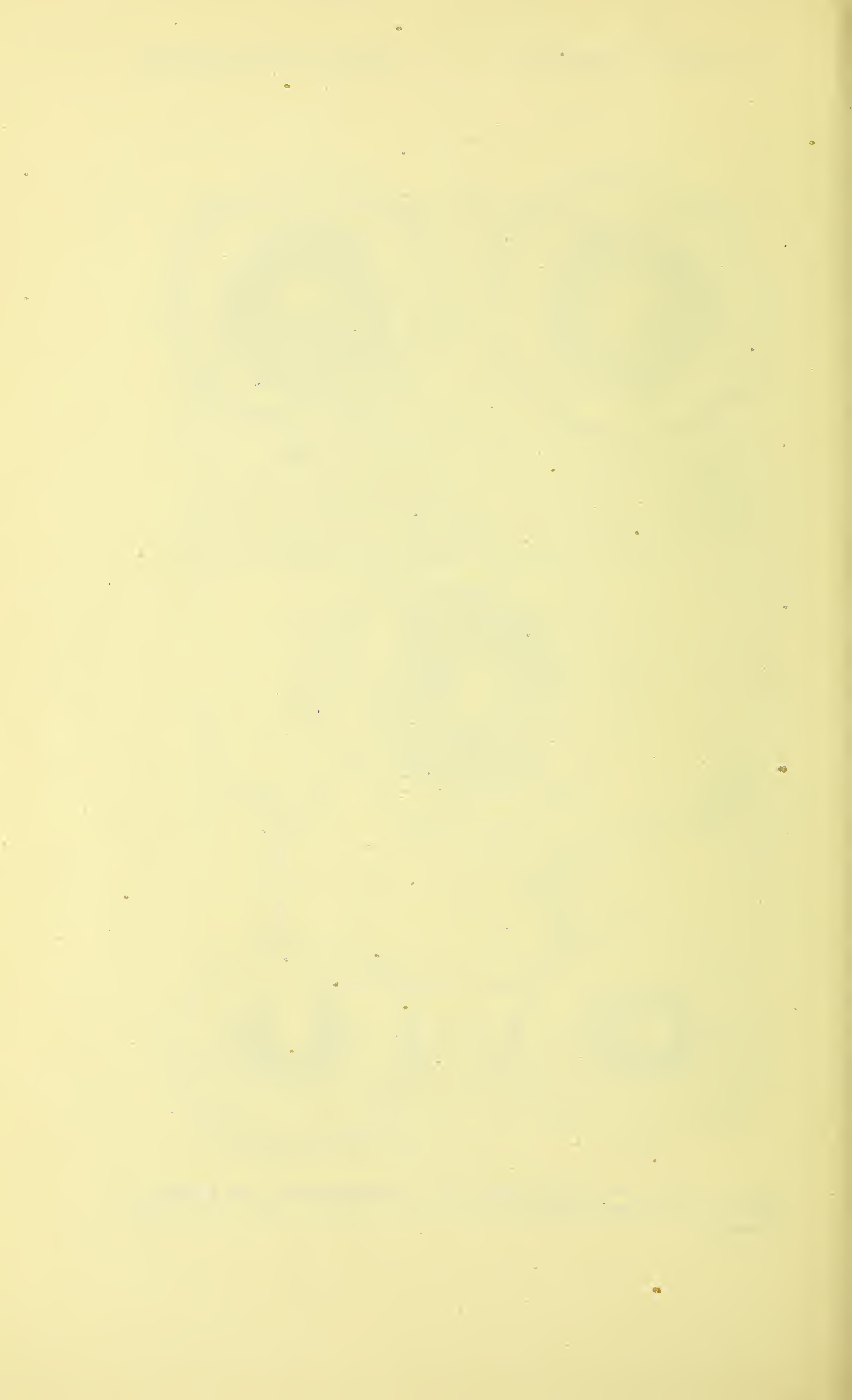


Fig. VI. — Schéma des différents stades de la **transformation du pétiole en épine** chez *Quisqualis pubescens* Linn. G = 33 : *l*, liber : *b*, bois : *lp*. liber périmédullaire.



qui s'accentue à mesure que croît la feuille, (Fig. V, à droite), puis, lorsque cette dernière tombe flétrie, le pétiole ne se détache pas tout entier avec elle comme cela se passe d'ordinaire. Une partie, en effet, reste adhérente à la tige et prend l'aspect d'une pointe mousse (Fig. V, au centre). C'est à l'aisselle de cette sorte d'épine pétiolaire que naissent les feuilles de l'année suivante.

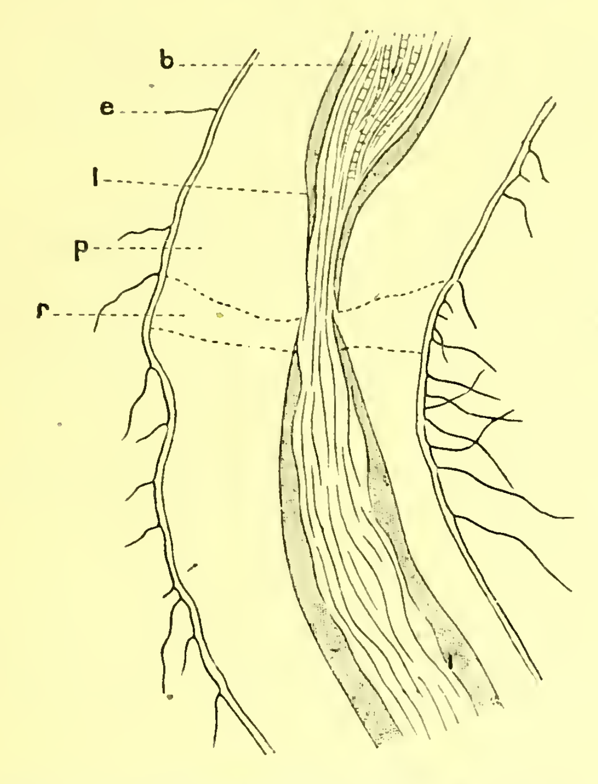


Fig. VII. — Pétiole de *Quisqualis pubescens*. Coupe schématique au niveau de l'articulation. G = 33. *b*, bois ; *e*, poil ; *l*, liber ; *p*, parenchyme, *r*, région parenchymateuse totalement dépourvue d'oxalate.

Il était intéressant d'examiner de quelle façon fonctionnent les différents tissus du pétiole pendant cette évolution. Pour cela, nous avons fait d'abord des coupes transversales à différents niveaux sur le trajet de l'articulation, puis des coupes longitudinales intéressant l'articulation tout entière.

Les schémas ci-contre (Fig. VI) aideront à suivre les grandes lignes de cette transformation.

On remarque d'abord que, dans la partie du pétiole qui formera l'épine, la structure interne de l'axe pétiolaire (schéma 1) comporte :

1° Une assise subérophellodermique, qui, suivant qu'elle occupe le côté interne ou le côté externe du pétiole, se trouve située soit dans la partie corticale du parenchyme, soit dans les parties voisines du liber.

2° Un anneau libéro-ligneux central, dont le contour n'est pas exactement circulaire. Il présente, en effet, sur un de ses points, une sorte de crête peu apparente, il est vrai, mais suffisante pour permettre de reconnaître dans la structure une sorte de plan de symétrie bilatérale qu'il sera toujours possible de constater dans les différents stades de la transformation du pétiole en épine.

Ensuite, comme on le voit dans les schémas 2, 3 et 4, la crête saillante se sépare peu à peu du reste de l'anneau libéro-ligneux et disparaît complètement; de sorte que, finalement, dans le dernier stade (schéma 5) il ne reste plus de l'anneau libéro-ligneux primitif qu'un arc ouvert orienté comme d'ordinaire dans la feuille.

Il est aisé de constater que ces différentes transformations se sont effectuées symétriquement par rapport au plan, dont nous avons parlé ci-dessus.

De plus, au cours de ces évolutions successives, l'anneau libéro-ligneux diminue d'épaisseur et, dans la dernière phase, l'arc ouvert ne se compose plus que de 5 ou 6 assises de vaisseaux ligneux entourés d'une mince bande de liber.

Quant à l'assise subérophellodermique, elle ne subsiste que jusqu'au moment (schéma 5) où la transformation de l'anneau libéro-ligneux en arc ouvert est effectuée.

Si maintenant, sur une section longitudinale, on examine ce qui se passe dans la masse du tissu libéro-ligneux, de part et d'autre et au niveau de l'articulation, on peut constater à quoi est due la diminution d'épaisseur du faisceau libéro-ligneux. Une observation plus approfondie montre en effet, que, au niveau de l'articulation, les éléments parenchymateux du bois cessent d'exister alors que les vaisseaux spiralés subsistent toujours, se groupent et continuent leur trajet jusqu'à la feuille (Fig. VII).

FEUILLE.—La structure du **limbe** est, pour la plupart des cas, bifaciale. Le nombre des assises du tissu palissadique est de 1.

Chez *Conocarpus*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, la structure est centrique ou isolatérale. Le parenchyme palissadique renferme de nombreux oursins d'oxalate et parfois des cellules à mucilage.

Quant au reste du mésophylle, il est formé d'une masse de cellules irrégulières présentant entre elles des méats et formant un parenchyme lâche et lacuneux, sauf chez *Conocarpus* où le tissu est très serré.

Les **nervures principales** offrent toujours la structure bicollatéralle de la tige. Le système conducteur est entouré généralement d'un arc ou d'un anneau complet de sclérenchyme (*Terminalia*, *Conocarpus*, *Anogeissus*, *Guiera*, *Combretum*, *Quisqualis*) ou bien seulement de fibres scléreuses (*Terminalia*, *Combretum*). Enfin, sclérenchyme et fibres peuvent aussi manquer (*Lumnitzera*, quelques *Terminalia* et quelques *Combretum* et *Conocarpus*) (Fig. VIII).

Dans les **nervures secondaires**, même structure bicollatérale avec sclérenchyme (*Terminalia*, *Anogeissus*, *Guiera*, *Combretum*, *Quisqualis*) ou sans sclérenchyme (*Terminalia*, *Calycopteris*, *Anogeissus*, *Lumnitzera*, *Combretum*).

Les espèces qui contiennent dans le **liber périmédullaire** de la tige des poches à gomme, en présentent également toujours, mais en plus petit nombre, dans le **liber péridesmique** de la nervure médiane. Nous reviendrons plus loin sur ces formations gommeuses, dans notre 3e Partie.

L'**épiderme** n'est pas, en général, recouvert d'une cuticule, sauf chez *Lumnitzera*, *Conocarpus* et *Laguncularia*. Les cellules épidermiques ont leurs bords ondulés ou droits et leurs parois tantôt minces et tantôt épaisses (Fig. IX).

Quant aux **stomates**, ils ont la forme elliptique ordinaire et on ne les rencontre, le plus souvent, que sur la face inférieure. Cependant, *Terminalia crenulata*, *Conocarpus*, *Guiera* ont des stomates sur les deux faces. Les cellules annexes des stomates ne présentent pas de formes particulières et sont en nombre assez variable (Fig. IX).

Sur les bords de la feuille de *Lumnitzera*, on remarque de petites cavités : elles contiennent des débris du mésophylle que recouvre l'épiderme. Cette destruction commence de bonne heure et se continue jusqu'à la chute de la feuille.

Poils. — On trouve sur la tige, le pétiole et la feuille des Combrétacées, dit Solereder (1), deux types principaux de poils :

1° **Des poils unicellulaires non sécréteurs** à 1 ou 2 branches. Ces branches peuvent être égales et le pied court (*Conocarpus*) ou inégales (*Ramatuella* et quelques *Terminalia*).

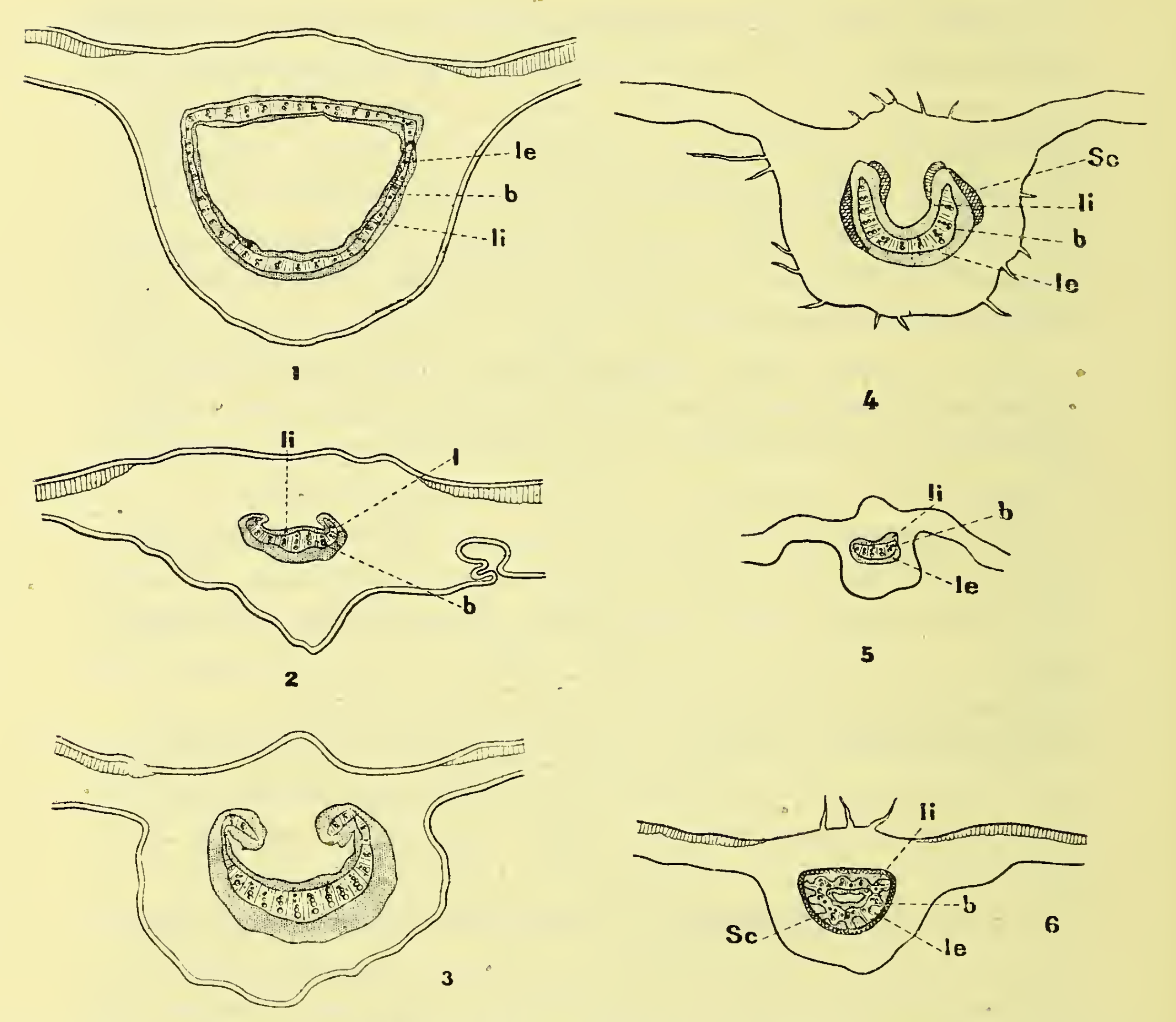


Fig. VIII. — Schémas de la **Nervure médiane** chez diverses Combrétacées. 1, *T. procera* Rox. G = 11 ; 2, *Conocarpus erecta* Kunth, G = 11 ; 3, *Anogeissus latifolia* Wall, G = 11 ; 4, *Quisqualis pubescens* Burm, G = 16 ; 5, *Anogeissus rivularis*, G = 16 ; 6, *T. bucida* G. = 15,— *sc*, sclérenchyme ; *l*, liber ; *l.e*, liber externe ; *l.i*, liber interne ; *b*, bois.

1) Solereder, *Systematische Anatomie der Dicotyledonen*, *Loc. cit.*

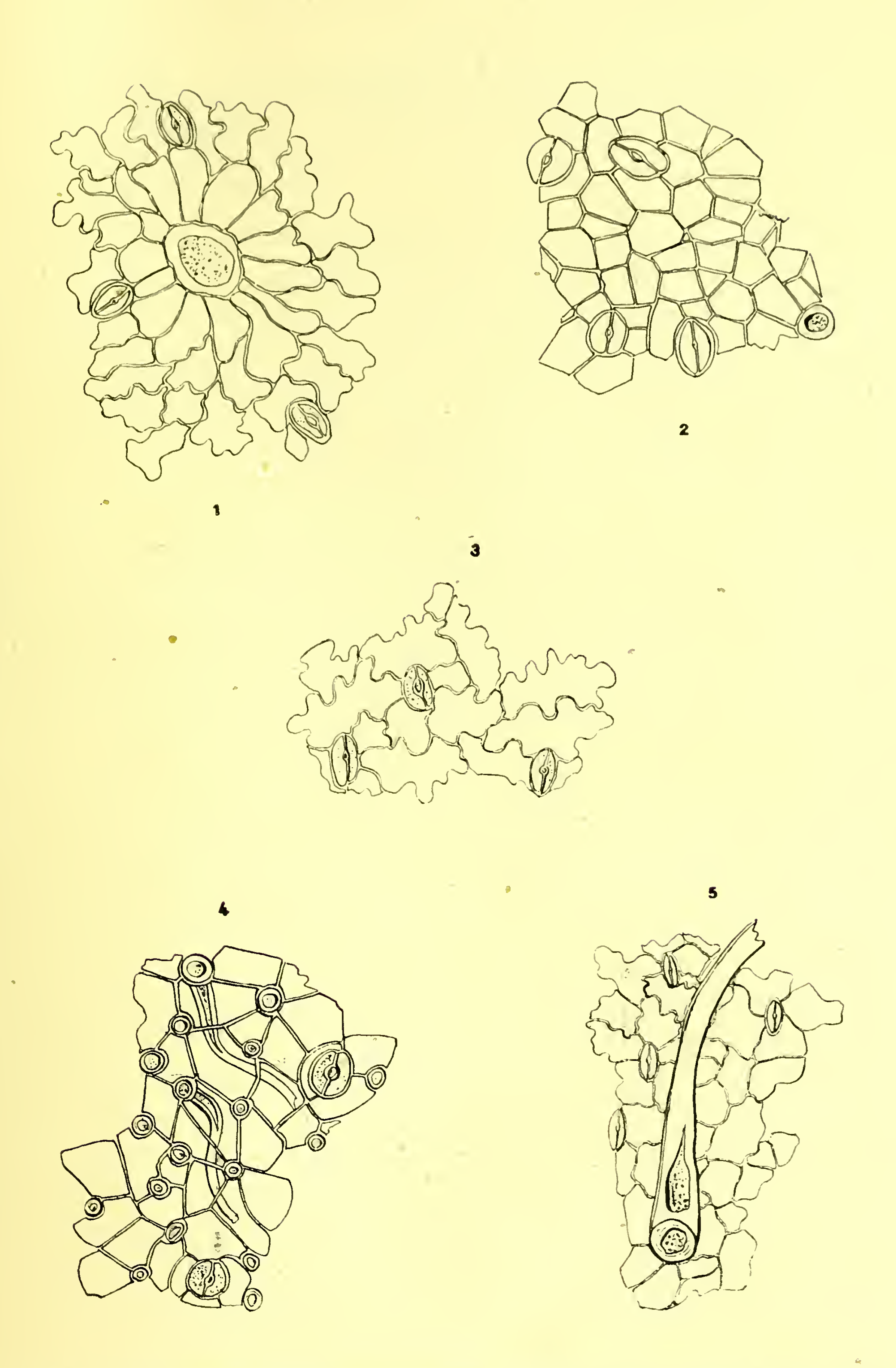
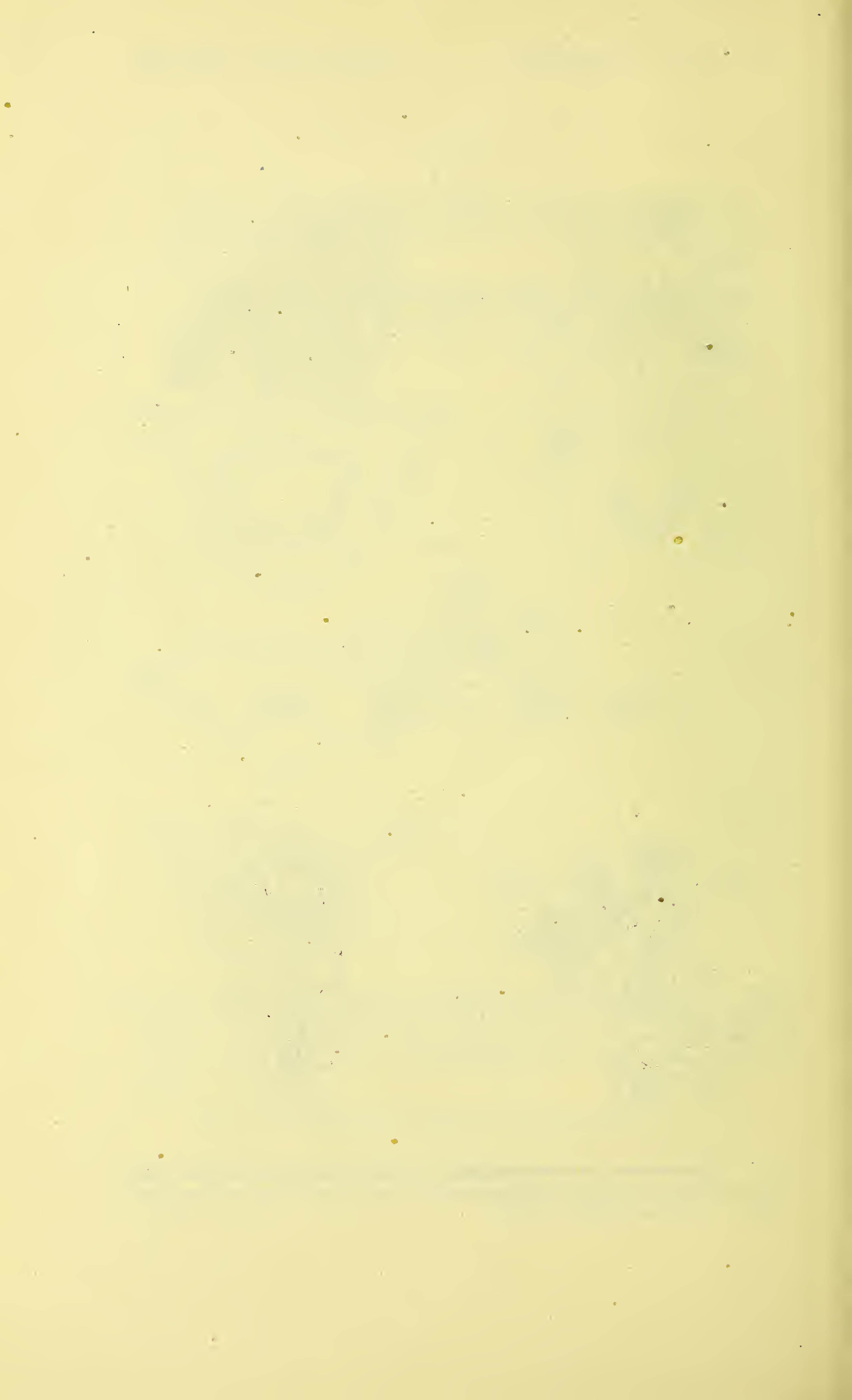


Fig. IX. — **Epidermes de Combrétacées.** G = 165. 1, *Anogeissus latifolia* Wall; 2, *Conocarpus erecta* Kunth ; 3, *Combretum coccineum* Lam ; 4, *Guiera senegalensis* Lam. ; 5, *Quisqualis pubescens* Burm.



2° **Des poils sécréteurs étoilés pluricellulaires.**
Ils peuvent être :

A) à pédicelle court :

B) à pédicelle long.

A) Dans les poils à pédicelle court, il y a lieu de distinguer :

α) Les poils à pédicelle très court, presque sessiles, avec une petite tête globuleuse, arrondie, formée d'une seule couche de cellules radiales, et renfermant un produit de sécrétion. Ce produit s'accumule dans une sorte de coupe formée par les cellules étalées en rosette dont il soulève la cuticule. Aussi, vue d'en haut, la structure est difficile à reconnaître à cause de la présence du sécrétat (*Guiera*, *Calycopteris*, quelques *Combretum*).

β) Les mêmes poils, identiques comme structure, mais sans produit de sécrétion amoncelé sous la cuticule, de sorte que la structure en est très facile à distinguer. Ces poils se composent soit de cellules radiales se touchant au centre, soit de cellules radiales qui, partant des bords n'atteignent pas toutes le centre, ou bien encore de cellules radiales divisées par des cloisons tangentielles.

B) Les poils à long pédicelle dont la tête globuleuse, ronde ou ellipsoïdale, est composée d'un nombre variable de cellules disposées irrégulièrement, se rencontrent surtout dans les *Combretum* qui ont formé le genre *Poivrea*, puis chez *Quisqualis* et *Cacoucia* (Fig. X).

Produits d'excrétion. — C'est l'**oxalate de calcium** qui se rencontre en abondance chez les Combrétacées en màcles, en oursins, en cristaux isolés ou en sable, irrégulièrement disséminés ou disposés en couches presque régulières.

Nous avons déjà signalé sa présence dans les cellules hypertrophiées et dans les fibres de la moelle, dans le liber périmédullaire, dans le tissu criblé mou du bois, dans les fibres et les vaisseaux du bois, plus rarement dans les rayons médullaires, puis dans le parenchyme foliaire et dans les nervures, enfin dans les tissus du limbe, surtout dans le tissu palissadique.

Il n'existe pas de **cystolithes**.

Le **tannin** se trouve répandu un peu partout mais surtout dans les parenchymes de l'écorce secondaire et le liber secondaire.

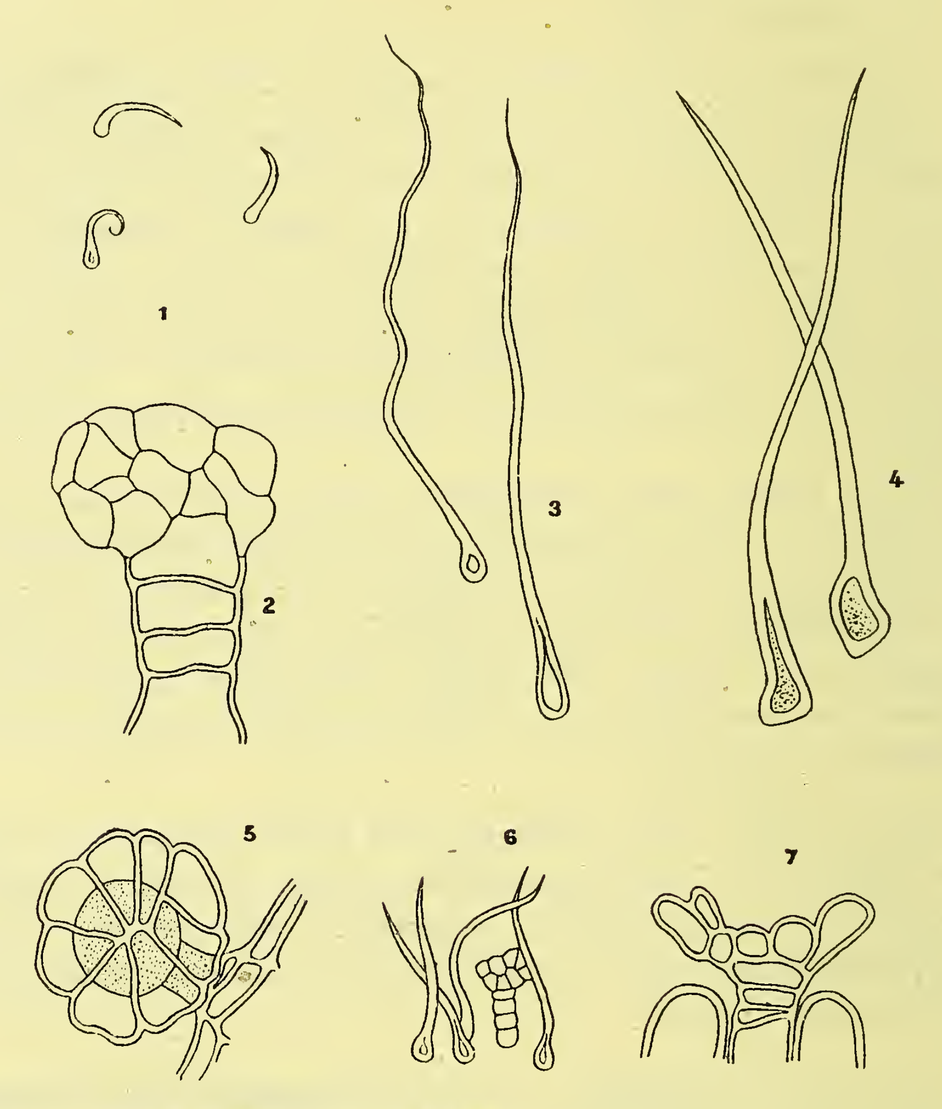


FIG. X. — **Poils des Combrétacées.** 1, *Combretum coccineum* Lam. G = 410; 2, *Poivrea alba*, Rich. G = 410; 3, *Combretum chrysophyllum* Guill. et Perr. G = 110; 4, *Quisqualis pubescens*, Burm. G = 110; 5-7, *Combretum glutinosum*, Guill. et Perr. G = 410; 6, *Poivrea alba*, Rich. G = 110.

Quant aux **gommes**, elles sont localisées dans des poches d'origine schizogène et situées dans le liber périmédullaire et le liber intraxylaire. Nous y reviendrons à propos de quelques *Terminalia* et quelques *Combretum* où cette formation de gomme est assez fréquente.

DEUXIÈME PARTIE.

Etude botanique des Genres.

Genre *Combretum* Linn., *Gen. Pl.*, I, 688.

Ce genre (1) comprend des arbres, des arbrisseaux et des lianes sarmenteuses ou épineuses dispersées en Asie, en Afrique et en Amérique.

Ces espèces ont les feuilles ordinairement opposées assez rarement verticillées, presque jamais alternes, toujours entières, pétiolées et sans stipules.

Les fleurs hermaphrodites ou dioïques sont disposées en épis ou en panicules, soit terminaux, soit axillaires, et qui portent rarement des bractéoles à leur base. Le calice infundibuliforme ou cyathiforme se rétrécit au-dessus de l'ovaire. Il est caduc et présente 4 lobes ou dents, distincts, à préfloraison valvaire. La corolle est formée de 4 ou 5 pétales courts. Les étamines sont au nombre de 8 à 10 placées sur 2 rangs : celles qui sont opposées aux pétales sont insérées plus haut que celles en alternance avec les pétales. Leurs filets sont très longs, droits ou parfois recourbés à la partie supérieure et ne portent pas de glande basilaire. Les anthères sont petites, introrses, à 2 loges, et s'ouvrent par deux fentes longitudinales.

L'ovaire uniloculaire est surmonté d'un style filiforme, simple au sommet et portant un stigmate peu visible. A l'intérieur de la loge, 2 à 6 ovules, anatropes, à raphé interne, sont insérés au sommet par un assez long funicule.

Le fruit est coriace ou légèrement spongieux, parfois un peu charnu : il présente des côtes ou des ailes (4 à 6), courtes, épaisses ou membraneuses. Le péricarpe, d'ordinaire indéhiscent, arrive parfois à se diviser en 4 ou 6

(1) Lamarck, *Encycl. Méthod.*, 1811, t. 10, p. 229. — Spach (Ed.), *Hist. Nat. des Vég.*, 1835, t. IV, p. 368. — Baillon, *Hist. des Pl.*, 1877, t. VI, p. 277.

parties. Il renferme une graine pendante, allongée, anguleuse ou plissée, à tégument membraneux ou coriace et sans albumen.

Les cotylédons charnus sont plissés et contournés, profondément sillonnés, et presque jamais enroulés.

Histologie. — Au point de vue anatomique, les caractères les plus saillants des *Combretum* sont les suivants :

Le bois renferme des vaisseaux larges atteignant 480 μ chez les lianes et de 80 à 250 μ chez les espèces arborescentes. On ne trouve pas dans le bois, comme il arrive chez certains *Terminalia*, des bandes de parenchyme alternant avec des bandes de fibres, sauf pourtant chez *C. truncatum* Wall. (1).

Chez certains *Combretum*, il faut signaler la présence de liber interxylaire et, enfin, chez plusieurs *Combretum* brésiliens (2), à feuilles très épaisses, on trouve, dans la structure de la feuille, un sclérenchyme abondant, ramifié en réseau sous l'épiderme. On observe également ce fait chez *C. salicifolium* E. Mey. (3).

Le genre *Combretum* renferme plus de 80 espèces dont 50 environ dans l'Afrique tropicale, et 25 au Brésil.

Nous en étudierons quelques-unes plus particulièrement.

C. aculeatum Vent. (4).

Poivrea aculeata DC. *Prod.* 3, p. 18. — *Guiera nudiflora* Reich., in Sieb. *Pl. exs.*

Arbuste à rameaux ligneux, cylindriques, grisâtres, d'abord duveteux puis glabres et, enfin, couvert de piquants durs, solitaires, situés à l'origine des jeunes rameaux ou des épis. « Ces piquants paraissent être les prolongements des coussinets qui portaient les feuilles, ou peut-être les pétioles persistants, et rentrent plutôt parmi les épines que parmi les aiguillons » (5).

Les feuilles presque opposées sont ovales, obtuses aux deux extrémités, à pétiole court. Les fleurs disposées en épi court (8 ou 10 par épi) ont le calice adhérent formé d'un tube oblong, resserré aux deux extrémités, découpé en 5

(1) Holtermann. *Loc. cit.*, p. 31.

(2) *C. phæocarpum, elegans, laurifolium, obtusifolium, Jacquini.*

(3) Holtermann, *Loc. cit.*, p. 36, Pl. II, fig. 8 et 9.

(4) De Candolle, *Mém. sur la famille des Combrétacées*, Genève, 1882, p. 27.

(5) De Candolle, *loc. cit.*

dents, caduc. Les pétales blancs entourent 10 étamines insérées sur le limbe du calice, alternativement devant et entre les dents. Leurs filets sont filiformes et leur anthère arrondie est biloculaire.

Le fruit est une noix sèche, coriace, indéhiscente, glabre, obtuse, avec 2 grandes ailes verticales membraneuses. Il renferme 2 à 4 ovules qui ne fournissent qu'une graine ovale à 5 angles, sans albumen, avec des cotylédons assez régulièrement plissés et faciles à séparer.

Histologie. — Chez les jeunes rameaux, la moelle à cellules très larges et non sclérifiées est bordée de liber périmédullaire oxalifère. Le bois très réduit est formé de vaisseaux larges et de parenchyme à parois minces. Les libers externe et interne renferment des cristaux, mais peu de fibres. Sur l'épiderme se trouvent des poils unicellulaires pointus et des poils capités très courts quoique pluricellulaires.

Le suber, dans la tige, a exfolié la presque totalité du parenchyme cortical et, le liber externe, toujours chargé d'oxalate et de fibres nombreuses, est découpé en îlots par des rayons médullaires larges et aplatis, à parois minces. Le bois est toujours formé de larges vaisseaux et de fibres ovales à épaisses parois et à lumen presque invisible. Les rayons médullaires ne se distinguent que par leur disposition radiale, leur paroi un peu moins épaisse et leur forme rectangulaire allongée. Quant au liber périmédullaire et à la moelle ils occupent une place très réduite et leurs cellules se sont écrasées sans se sclérifier.

Dans la feuille jeune, la nervure médiane est très peu prononcée, le système libéro-ligneux se trouve réduit à un tout petit arc à peine recourbé ; le reste est constitué par du parenchyme mou. L'épiderme cuticularisé et dont les cellules sont étroites et hautes est couvert des 2 mêmes sortes de poils que la tige. Le limbe est bifacial avec une assise de cellules palissadiques.

Chez la feuille adulte, le faisceau libéro-ligneux est peu développé ; il est simplement recourbé, riche en cristaux d'oxalate, et entouré de quelques paquets de sclérenchyme.

C. **chrysophyllum** Guill. et Perr.

Inerme. Feuilles opposées, subsessiles, elliptiques, oblongues, veloutées ferrugineuses en dessous. Grappes terminales, paniculées. Fleurs subsessiles Carcérule elliptique aux 2 bouts, velouté (1).

(1) Spach. *Loc. cit.*, t. IV, p. 314.

Histologie. — La particularité la plus saillante qui frappe l'observateur, à l'examen de cette plante, c'est le feutrage de poils qui recouvre tous ses organes. Ces poils ont une longueur variant entre 100 et 400 μ. (Fig. IX, 3). Ils sont minces, en forme d'alène et unicellulaires ; presque toutes les cellules épidermiques sont prolongées en poils.

L'épiderme de la tige est très sinueux. Le parenchyme est formé de cellules très ondulées et aplaties ; quant au péricycle il est indiqué par une bande ininterrompue de fibres. Les libers sont très peu cristalligènes. Le bois fort peu développé se compose de parenchyme, de vaisseaux et de fibres à parois peu épaisses, petits et assez nombreux. La moelle est très abondante et ses éléments sont plus ou moins sclérifiées.

Dans la structure de la feuille, on peut signaler les mêmes éléments. L'arc libéro-ligneux à pointes recourbées est entouré de sclérenchyme.

C. coccineum Lamk.

C. purpureum Vahl. — *Poivrea coccinea* DC.

C'est un arbuste sarmenteux, inerme, à feuilles opposées, coriaces, longues de 8 à 10 cm. sur 2 à 3 cm. de large, oblongues ou lancéolées, obtuses ou mucronulées, courtement pétiolées. Les fleurs sont disposées sur de grands panicules ayant environ 15 cm. de long, de forme pyramidale et feuillés à la base. Ces fleurs, pédonculées, caduques et pourvues de bractéoles sétiformes, ont une corolle écarlate et des étamines pourpres longues de 1 cm. environ. Le style est plus court que les filets (1).

Cette espèce est originaire de Madagascar.

Histologie. — C'est la structure habituelle de la tige des *Combretum*, mais les poils sont ici unicellulaires et toujours recourbés en forme d'hameçon : ils mesurent de 100 à 180 μ. (Fig. X, 1).

Le périderme a une origine corticale profonde et l'exfoliation se fait juste en dessus des fibres péricycliques. Dans le bois, c'est le parenchyme qui domine.

Dans la feuille, l'arc libéro-ligneux est ouvert et bordé de sclérenchyme. Le limbe est bifacial, à une assise de cellules

(1) Spach, *Loc. cit.*, t. IV, p. 306.

palissadiques et ne présente pas de cryptes. Les poils épidermiques de la feuille dépassent en longueur ceux de la tige. L'épiderme inférieur porte des stomates inclus dans des cellules ondulées (Fig. IX, 3). Le nombre des cellules annexes est de 4 ou 5. Quant à l'épiderme supérieur, sa structure est polygonale.

C. decandrum Roxb. *Fl. Br. Ind.*, II, 452.

Il est abondant dans le Bengale à une altitude de 3.000 pieds et très commun dans le plateau du North Deccan, dans les provinces du nord-ouest Tenasserim et les Andamans.

Les « Santals » l'appellent « atena » et font des paniers avec ses longues tiges (1).

Histologie. — A signaler seulement dans le bois, comme masse fondamentale, des trachéides très apparentes au lieu des fibres ordinaires des *Combretum* (2).

C. glutinosum Guill. et Perr.

Histologie. — Le parenchyme et le liber de la tige sont très riches en grosses cellules scléreuses, en fibres et en cristaux. Le suber prend naissance vers la région médiane du parenchyme. Le bois, très dense, renferme des îlots de liber mou et, dans ces îlots, des poches à gomme. (Fig. XI). Le grand nombre de ces îlots a bouleversé à tel point la marche des rayons médullaires qu'il est souvent impossible de la suivre. Le liber périmédullaire contient des fibres nombreuses, de l'oxalate et des lacunes à gomme. Quant au centre de la tige il est occupé par un tissu médullaire rond, criblé, à parois épaisses, renfermant ou non de l'amidon. Çà et là de grosses fibres analogues à celles qui occupent la moelle du *Guiera*.

Le pétiole, de forme légèrement aplatie, ne contient pas de liber interxylaire et son tissu ligneux est surtout composé de vaisseaux. Le faisceau libéro-ligneux central a la forme d'un

(1) G. Watt, *Dict. of the Econ. prod. of India*. Calcutta, 1889, VII, p. 514.

(2) Holtermann, *Loc. cit.*, p. 31.

anneau accompagné, de chaque côté, d'un autre petit faisceau libéro-ligneux circulaire.

Dans la feuille, le liber mou interxylaire manque également. Le tissu de soutien libéro-ligneux est formé de 2 arcs renversés l'un sur l'autre et se touchant par leurs pointes.

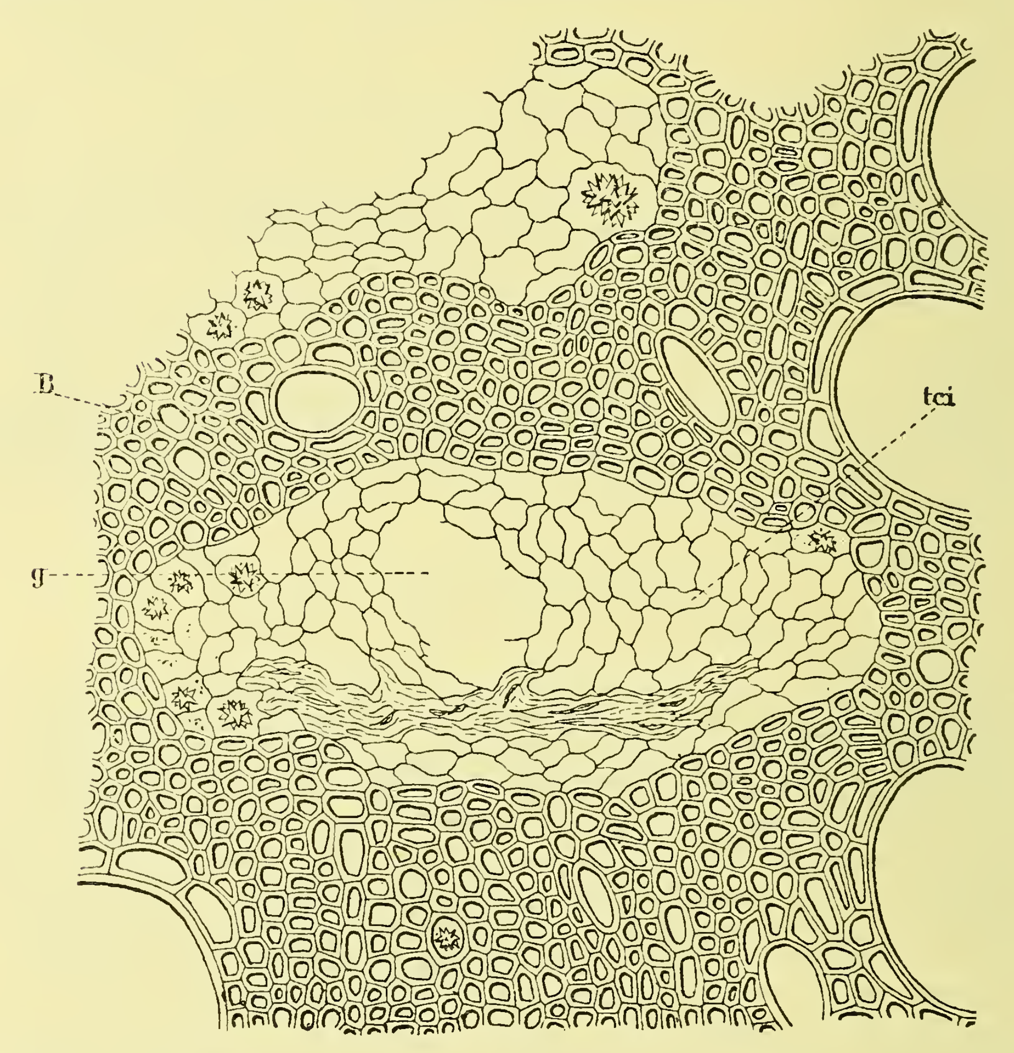


Fig. XI. — **Bois** du *C. glutinosum* Guill. et Perr. montrant un ilot criblé interligneux *tci* avec sa poche à gomme. G = 110 d.

La partie du limbe comprise entre les nervures est creusée, à sa partie inférieure, d'une série presque ininterrompue de cryptes pénétrant profondément dans le tissu lacuneux. Ces cryptes sont tapissées de poils nombreux unicellulaires (60 à 90 μ de long) et nous semblent devoir être rangées parmi les domaties. Les intervalles qui séparent les cryptes sont occupés par des lames de tissu sclérifié qui, sans doute, servent à

donner à la feuille la solidité qui, sans cela, lui ferait défaut. (Fig. XII).

Les épidermes de la tige, du pétiole et de la feuille portent des poils en rosette mesurant environ 40 μ de largeur sur 12 de hauteur. (Fig. X, 5 et 7).

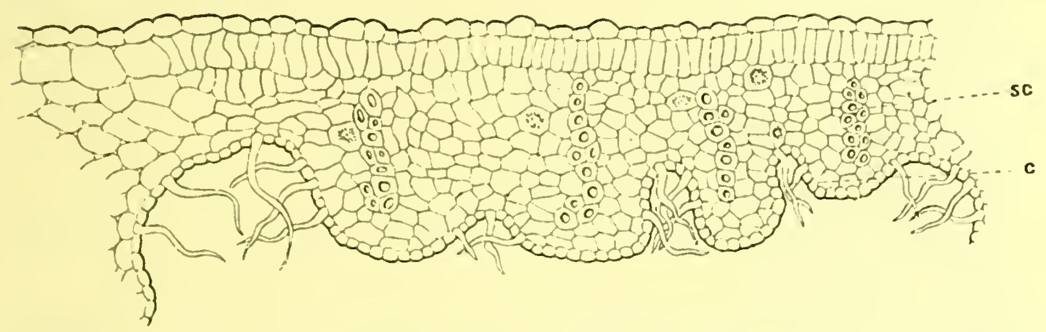


Fig. XII. — Coupe transversale dans le **limbe de la feuille** de *C. glutinosum* Guill. et Perr. G = 22 d.; *sc*, tissu sclérifié: *c*, crypte.

C. micranthum Don.

C. parviflorum Reich. — *C. altum* D.C.

Ce végétal qui est désigné en langue Soso sous le nom de *Kinkéliba* a déjà fait l'objet de recherches nombreuses, et. de notre côté, nous avons essayé, en collaboration avec M. le Professeur Perrot (1), d'établir sa véritable identité.

Sur l'examen de ses échantillons incomplets, et sans donner de description scientifique, M. Heckel (2) crut devoir attribuer à la plante qui fournit le Kinkéliba un nom nouveau, et il l'appela *Combretum Raimbaulti*, qui, dit-il, se rapproche du *Combretum glutinosum* Guill. et Perrott.

Depuis cette époque, quelques notes, publiées de-ci de-là, rapportèrent le Kinkéliba à diverses espèces de *Combretum*. C'est ainsi qu'en 1895, un article anonyme du « *Public opinion* (3) » n'hésite pas à le désigner sous le nom de *Combretum glutinosum*.

(1) E. Perrot et Lefèvre, Le *Kinkéliba. Agricult. prat. des pays chauds*, 1902-1903, p. 67 et seq.

(2) Heckel et Schlagdenhauffen, *Rép. de Pharm.* Paris, 1891, 3e série, III, 246.

(3) *Public Opinion*, n° du 9 août 1895.

Engler (1), en 1896, étudiant la provenance de cette drogue, l'identifie au *C. altum* Guill. et Perrott., qui, lui-même, ne serait autre que le *C. micranthum* Don.

Plus récemment encore, dans sa superbe Monographie des plantes africaines (2), le savant botaniste de Berlin confirme sa manière de voir précédente, en rapportant de nouveau le Kinkéliba au *C. micranthum*, dont il sépare, cette fois, comme espèce particulière, le *C. altum* Perrott., en y rattachant seulement le *C. altum* DC.

Il n'était donc pas inutile de revenir sur cette question.

Des matériaux abondants avaient été mis à notre disposition, d'une part par le Jardin Colonial de Nogent-sur-Marne, d'autre part par M. A. Chevalier, dont personne n'oublie l'intéressante mission au Soudan, et qui, après s'être dirigé à nouveau, plein de confiance, vers les régions inexplorées et encore mystérieuses du Chari et du lac Tchad, et en avoir rapporté de magnifiques collections, vient d'être une troisième fois envoyé en mission dans nos colonies d'Afrique occidentale.

Grâce à ces échantillons, qu'il nous a été très facile de comparer avec ceux de la collection du Museum — et nous sommes heureux de remercier M. Hua de son obligeance à notre égard — ainsi qu'avec ceux de la collection de Matière médicale de l'Ecole de Pharmacie, nous pensons pouvoir trancher définitivement la question de l'origine botanique du Kinkéliba, et nous pouvons fournir une description des plus détaillées de cette intéressante plante.

Description. — Le Kinkéliba est, en général, un arbrisseau touffu de 2 à 4 mètres de hauteur, mais qui peut atteindre, dans certaines régions de l'Afrique occidentale, des dimensions beaucoup plus élevées. D'après les notes de voyage de M. Aug. Chevalier, il devient même parfois un arbre de 8 à 10 mètres, et forme çà, et là, de véritables petites forêts. Les feuilles, pour la plupart, jaunissent et tombent en février, mais les fruits

(1) Engler, *Notizbl. d. Königl. bot. Gart. und Mus. zü Berlin*, 1896, p. 151.

(2) A. Engler et L. Diels, *Monog. afrikan, Pfl. Fam. und Gatt.*, *Loc. cit.* Leipzig. 1890, pp. 17-19.

restent encore adhérents à l'arbre. Les jeunes rameaux sont rougeâtres, et leurs extrémités deviennent sarmenteuses, blanchâtres et s'enroulent de droite à gauche. L'écorce des troncs âgés est blanc grisâtre et fibrilleuse; les fleurs petites, de couleur vert jaunâtre. inodores. apparaissent pendant la période d'hivernage en octobre-novembre, et les fruits arrivent à maturité en février-mars.

Les divergences de vue des systématiciens sont parfaitement explicables si l'on considère le polymorphisme de cette plante dont le port est extrêmement variable avec les conditions biologiques naturelles.

Tantôt c'est une liane sarmenteuse, s'enroulant sur les arbres voisins, et *presque privée de feuilles* ; d'autres fois, au contraire, elle se présente sous la forme d'un buisson touffu, à *feuillage très dense.* De plus, son aspect varie considérablement avec l'époque de l'année : c'est ainsi que, au moment de l'apparition des fruits, le feuillage s'éclaircit et l'arbuste se dénude de plus en plus, pendant que les feuilles restées adhérentes passent du vert au jaune plus ou moins rougeâtre. Enfin, M. Chevalier affirme avoir rencontré côte à côte des Kinkélibas arborescents, les uns couverts de feuilles quand leurs voisins en étaient presque entièrement dépourvus ; les échantillons de l'herbier Chevalier ne laissent aucun doute sur ce polymorphisme remarquable.

Habitat. — Le Kinkéliba croît dans les sols sablonneux (Caylor) ou sur les plateaux ferrugineux (Thiès, plateau du Soudan), sur les grès du Koulikoro, dans les sols alluvionnaires riches en humus de la Casamance, etc. Très commun, en un mot, dans la région que M. Chevalier a désigné sous le nom de *zone soudanienne.* il est très peu répandu dans la zone guinéenne et paraît manquer dans la zone sahélienne.

Caractères botaniques externes. — Arbuste, ou parfois arbre à feuilles opposées, pétiolées, ovales-elliptiques, à nervation pennée, plus ou moins atténuées aux deux extrémités et acuminées au sommet. Epis floraux axillaires, entourés de bractées charnues et caduques, et composés généralement de fort nombreuses petites fleurs, légèrement rosées et ponctuées

de taches couleur de rouille. Chacune d'elles comprend un calice à 4 dents, une corolle à 4 pétales en languette, et 8 étamines exsertes sur deux verticilles, les épisépales insérées au-dessous des épipétales : à la base des filets des étamines, et séparant le gynécée, on distingue nettement une couronne de poils. Le style est droit, plus court que les étamines, et terminé par un renflement stigmatique. L'ovaire est une sorte de tube oblong, court, qui se développe en un fruit courtement pédonculé, d'une longueur de 10-12 ^{mm} et pourvu de 4 ailes membraneuses semi-lunaires, finement striées dans le sens horizontal et un peu découpées sur les bords. Ces ailes sont de couleur vert pâle et prennent à la maturité un aspect argenté caractéristique avec de petites stries brillantes rayonnant du centre à la périphérie qui leur donnent un aspect moiré. La surface du fruit comprise entre ces ailes est couverte, à l'état frais, de petites écailles pourpre noirâtre, et, à l'état sec, d'une abondante poussière brune. Le fruit renferme une seule graine à deux cotylédons charnus et plissés.

Si l'on compare cette description à celles que Don, Guillemin et Perrottet, Spach, Diels et Engler ont donné du *C.*, *micranthum* Don., on voit qu'il est impossible de trouver des caractères différentiels permettant de faire du Kinkélika une espèce nouvelle.

Peut-être aussi le *C. altum* Perrott. pourrait-il lui-même rentrer à l'état de sous-espèce ou de variété dans ce même type. Quoiqu'il en soit, le Kinkélika s'éloigne franchement du *C. glutinosum* Perrott. (1), bel arbre à feuilles verticillées par trois, elliptiques, allongées, rétrécies en pétiole, d'ailleurs, les comparaisons anatomiques apportent ici des arguments sans réplique.

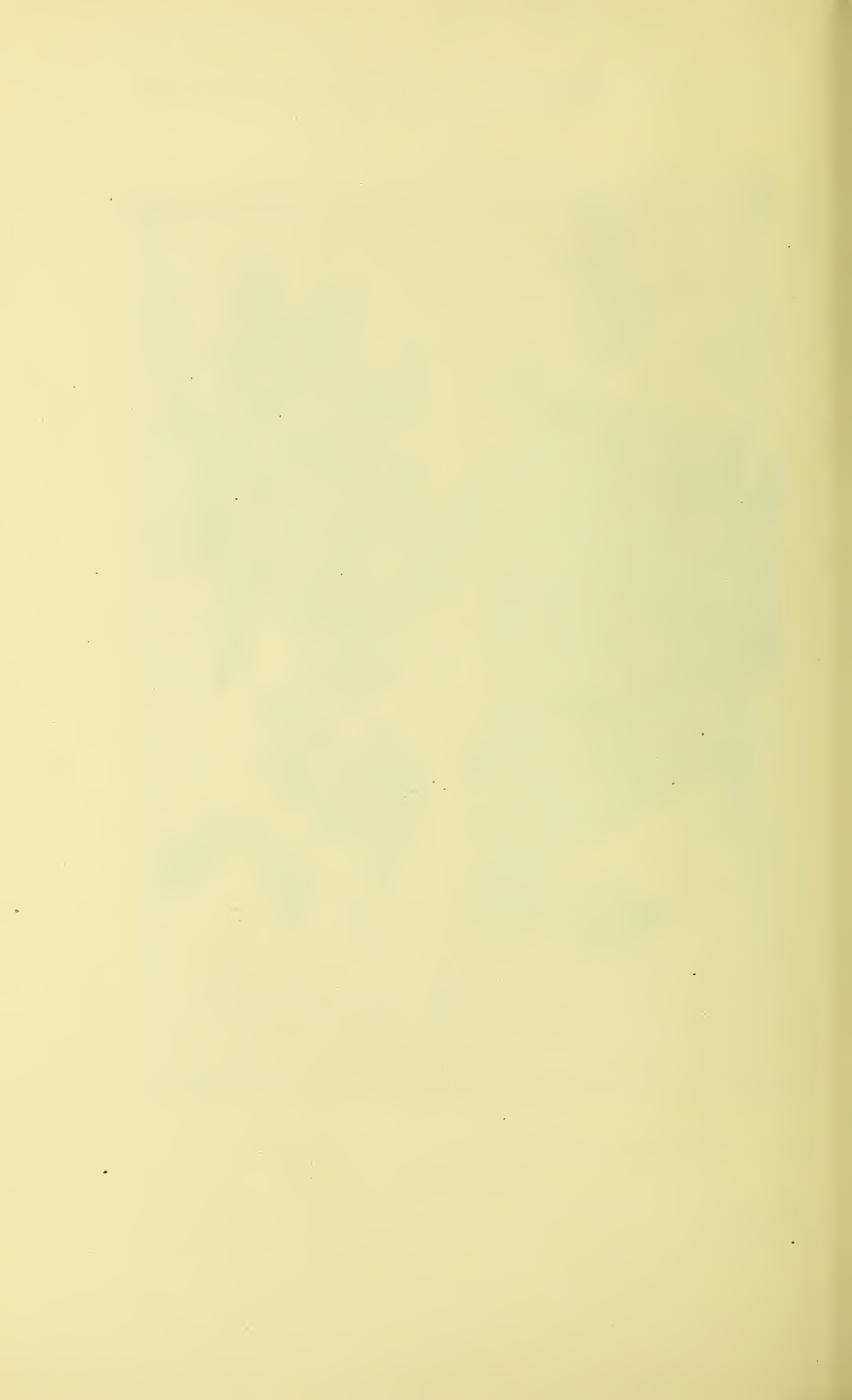
Morphologie interne. Tige. — La structure de la tige du Kinkéliba est absolument identique à celle du *C. micranthum* Don., comme le montrent les schémas ci-contre (A. et B., fig. XIV). La tige jeune présente un épiderme avec des poils unicellulaires et un parenchyme cortical avec nombreuses mâcles d'oxalate de calcium. Un épiderme, qui se développe vers la

(1) Voir description, in Engler et Diels, *Mon. Afrik. Pfl.*, *Loc. cit.*, p. 59.



Fig. XIII. — Reproduction photographique d'un échantillon d'herbier du vrai Kinkéliba. (Herbier Chevalier)

Ce cliché a été gracieusement mis à notre disposition par le Bulletin des Sciences pharmacologiques.



partie moyenne de l'écorce, exfolie, dans les tiges âgées, la partie externe de cette région, et plus tard les assises subéro-phellodermiques prennent naissance plus profondément vers le péricycle.

Le liber est formé d'amas irréguliers, dans lesquels il apparaît, çà et là, des îlots de fibres, et le parenchyme est très riche en oursins d'oxalate de calcium.

Le bois est très dense, avec de larges vaisseaux isolés au milieu du sclérenchyme ligneux, dont les éléments renferment fréquemment des prismes oxalifères.

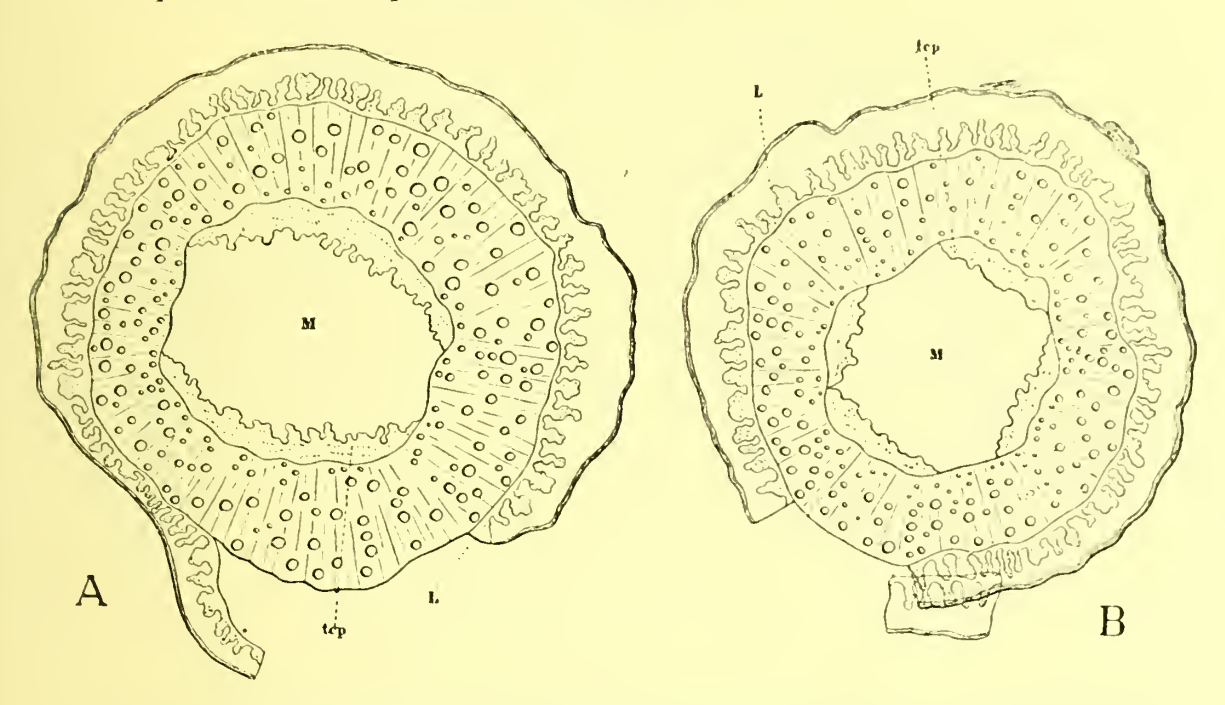


Fig. XIV. — Schémas de coupes transversales de tige. — A, *Combretum micranthum* Don, type ; B, **Kinkéliba** ; L, Liber, *tcp*, tissu criblé périmédullaire. La structure est identique. G = 50 diamètres environ.

A la face interne du bois, le tissu criblé périmédullaire. *tcp*, caractéristique de la famille des Combrétacées, est généralement réuni en deux larges bandes, à peu près symétriquement disposées et pourvues de mâcles et de fibres.

Enfin, dans la moelle, on remarque d'énormes fibres, fortement sclérifiées, et renfermant souvent, à l'intérieur, de volumineux cristaux d'oxalate calcique (1).

(1) G. Lefèvre. Sur le Guierr du Sénégal. *Revue des Cult., colon.* 1902, 6e année, t. X, p. 199-206.

Dans le *C. glutinosum*, l'aspect général diffère peu, mais la présence d'*îlots criblés interligneux* est tout à fait caractéristique et ne permet, en aucune façon, la confusion avec l'espèce ci-dessus. (Fig. XV).

Ces îlots possèdent chacun à leur intérieur une *poche à gomme* issue de la transformation gommeuse des parois cellulaires, et de leur destruction consécutive. (Fig. XI).

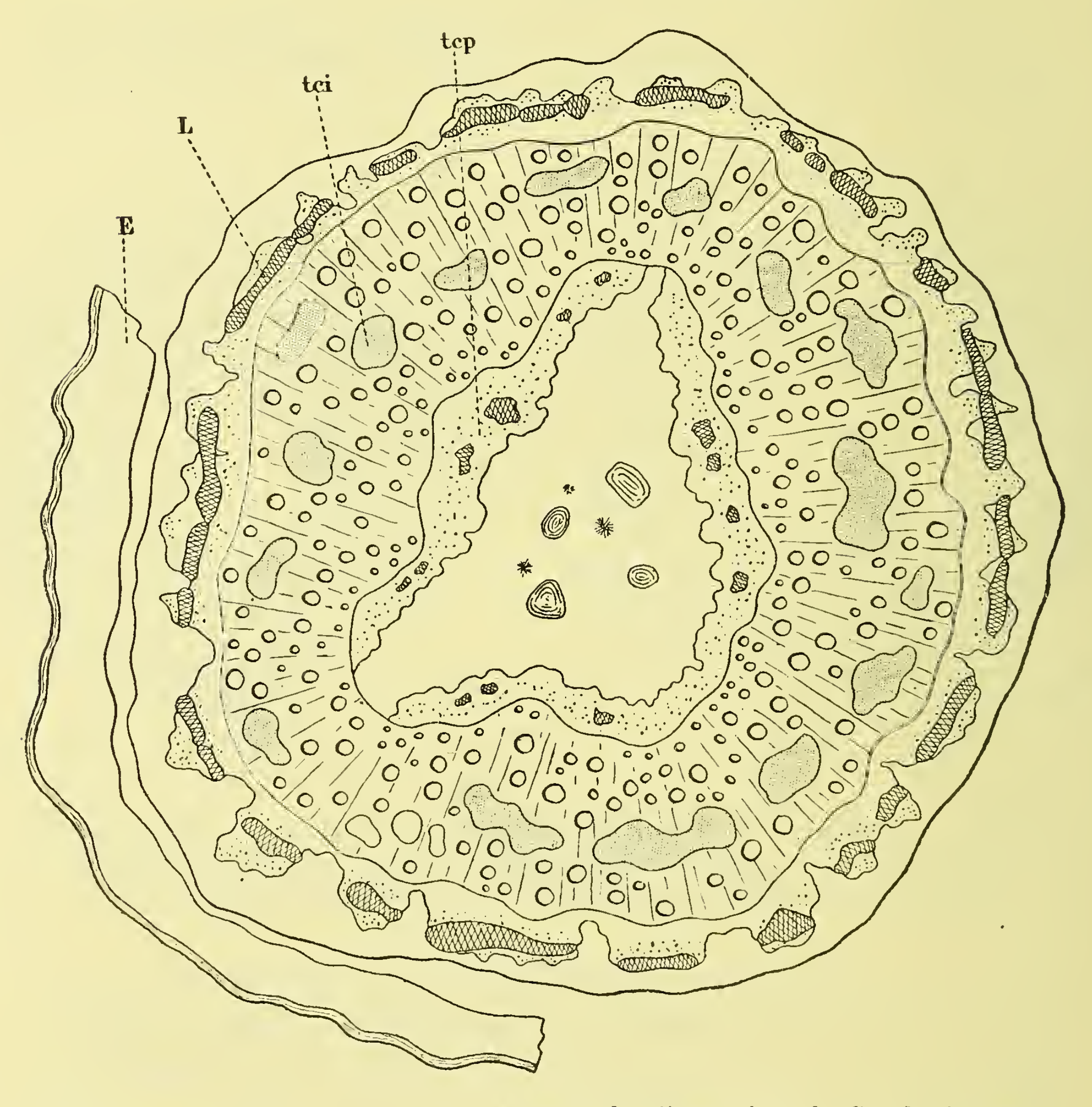


Fig. XV. — Schéma de la coupe transversale d'une **tige** de *C. glutinosum*, Guill. et Perr. : E, écorce exfoliée par le fonctionnement d'une assise phellogène ; L, liber avec strates de fibres ; *tci*, îlots criblés interligneux ; *tcp*, tissu criblé périmédullaire. G = 50 diamètres.

Feuille. — Le pétiole et les nervures principales reproduisent les caractères anatomiques de la tige.

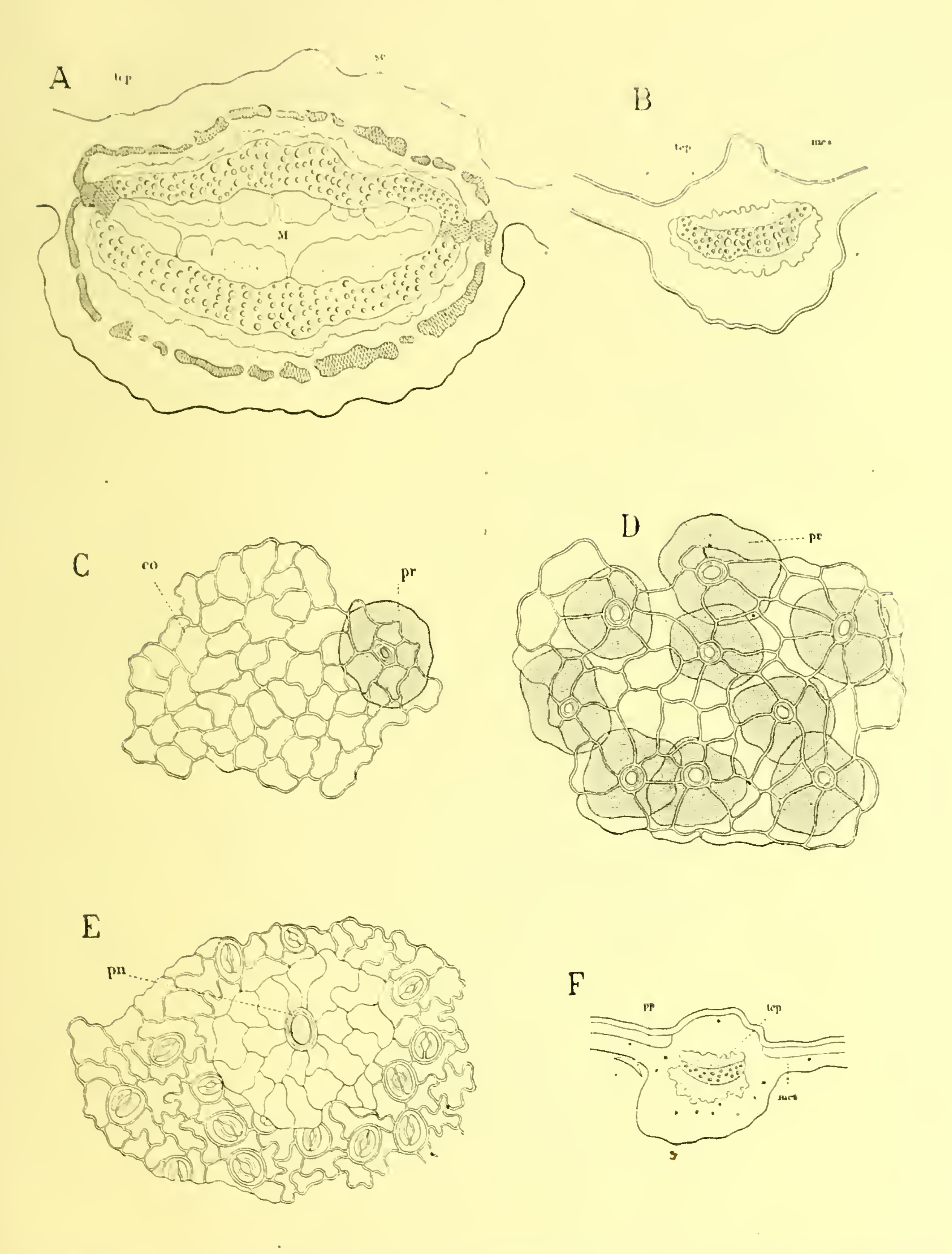
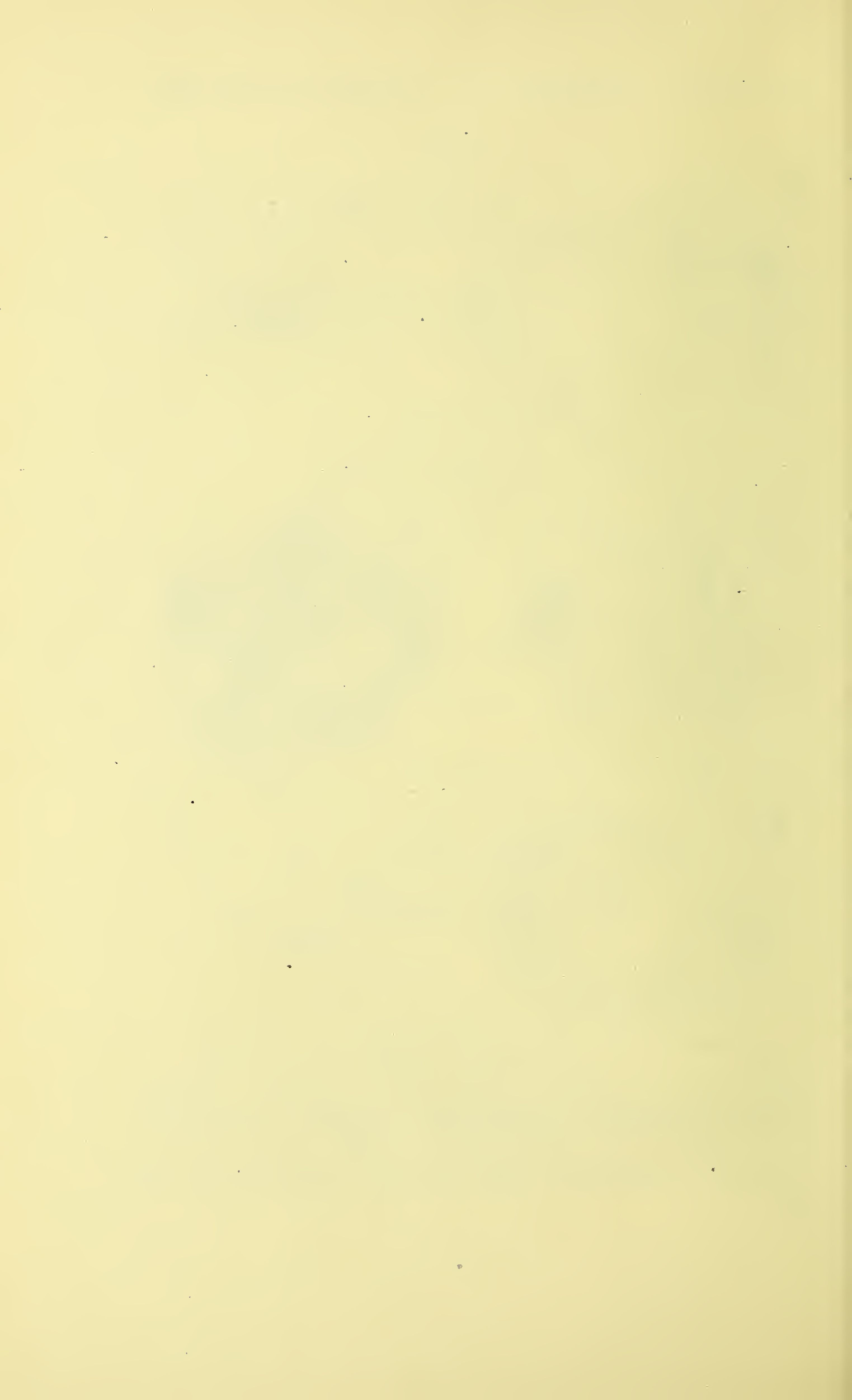


Fig. XVII. — Coupes schématiques de la nervure médiane : A, *Combretum glutinosum* Guill. et Perr. ; B, *Combretum micranthum* Don ; F, **Kinkéliba** ; C, épiderme supérieur du **Kinkéliba** ; E, épiderme inférieur ; D, épiderme supérieur de *Combretum glutinosum*. G = 220 d. environ pour les épidermes.

tcp, tissu criblé péridermique ; *mes*, mésophylle ; *pp*, tissu palissadique ; *pr*, poils en rosette ; *sc*, sclérenchyme ; *co*, cellules épidermiques ; *pn*, point d'insertion d'un poil.



Chez le *Kinkéliba* F. (Fig. XVI), et le *C. micranthum* B. (Fig. XVI), dont l'analogie est encore complète, le système fasciculaire est en arc et le faisceau est accompagné d'une large bande de tissu péridesmique, représentant le tissu criblé périmédullaire de la tige ; le mésophylle est bifacial, avec une seule assise de cellules palissadiques, représentant le tiers de l'épaisseur totale.

Dans le *C. glutinosum* (Fig. XVI, A), le faisceau est représenté par deux arcs se regardant par leur région ligneuse, et à peine séparés latéralement par deux amas de fibres. On ne

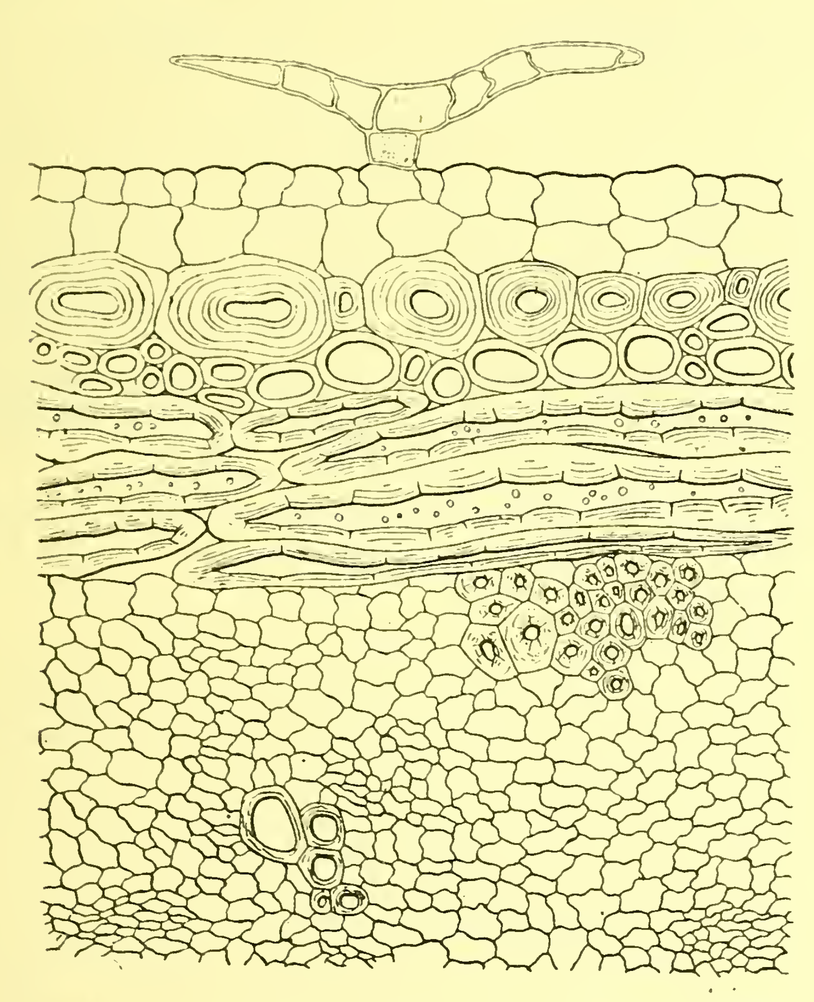


Fig. XVII. — Portion de l'enveloppe du fruit du Kinkéliba.

trouve pas de tissu criblé interligneux, mais le tissu criblé péridesmique est très développé. Des îlots de fibres forment

une sorte d'anneau discontinu dans le parenchyme du mésophylle de la nervure.

L'épiderme de ces deux espèces est caractérisé par la présence de poils en rosette, *pr*, assez volumineux, rares chez le Kinkéliba (Fig. XVI. C), au contraire très nombreux chez le *C. glutinosum* (Fig. XVI, D). L'épiderme inférieur, riche en stomates, dont les cellules annexes se différencient difficilement (Fig. XVI, E), est interrompu par des invaginations représentées en pointillé dans les figures D et C. et qui, très nombreuses chez le *C. glutinosum*, semblent parfois chevaucher les unes sur les autres. Ce sont des cryptes à stomates, avec cellules prolongées en poils, comparables à celles du *Nerium oleander*. Quant au fruit mûr du Kinkéliba, sa partie centrale offre la structure représentée dans la Figure XVII.

L'épicarpe présente des poils pluricellulaires en rosette, déjà signalés sur la feuille, particulièrement nombreux dans la partie du fruit située entre les ailes ; le mésocarpe comprend une bande de fibres épaisses, disposées longitudinalement, puis une seconde bande de fibres tangentielles qui forment au fruit une puissante protection ; cette disposition rappelle celle que nous avons déjà signalée chez le *Guiera senegalensis*. Lam. (1).

La partie plus interne de l'enveloppe du fruit est parenchymateuse avec quelques îlots de fibres scléreuses et de faisceaux libéro-ligneux.

En résumé, d'après nos recherches, le Kinkéliba est fourni par une plante arborescente à port variable, et présentant un aspect très différent suivant les conditions biologiques du sol, et suivant l'exposition. De l'examen de nombreux échantillons d'origines les plus diverses que nous avons eus entre les mains ; il nous est permis de conclure que la plante est exclusivement le *Combretum micranthum* Don., et l'on sait que, d'après Engler, les synonymies de cette espèce sont les suivantes : *C. micranthum* Don. = *C. parviflorum* Reich., = *C. altum* DC.

Le *Combretum Raimbaulti* de Heckel n'est qu'une des variétés ou formes de cette plante.

(1) G. Lefèvre. Sur le Guierr du Sénégal, *Loc. cit.*, p. 199-206.

C. Schumanni.

Histologie. — Le liège prend naissance dans la région péricyclique. Dans les libers interne et externe on rencontre de grandes quantités d'oxalate. Le bois est composé de fibres rectangulaires et de nombreux vaisseaux à minces parois contenant parfois de volumineux cristaux d'oxalate. La moëlle présente une structure analogue à celle du *Guiera* dont nous donnons plus loin une reproduction. (Fig. XXII).

Le tissu libéro-ligneux de la feuille est disposé en forme de croissant et entourés d'îlots ininterrompus de sclérenchyme.

C. racemosum Beauv.

Histologie. — La tige est recouverte, ainsi d'ailleurs que la feuille et le pétiole, de poils de 2 sortes : les uns unicellulaires, effilés, organes de protection ; les autres, capités, pluricellulaires, organes de sécrétion. Le reste de la tige offre la structure ordinaire des *Combretum*.

La nervure médiane de la feuille est formée d'un arc libéro-ligneux en fer à cheval complètement entouré par du sclérenchyme.

Genre *Terminalia* Linn., *Gen. Pl.*, I, 685.

Les *Terminalia*, originaires de l'Inde, sont presque tous de grands arbres à bois très dur, à feuilles alternes, longuement pétiolées et de forme lancéolée elliptique ou obovale.

Leurs fleurs sont généralement petites, disposées en épi. Le tube du calice est arrondi et d'ordinaire ne se prolonge pas au-dessus de l'ovaire. Les pétales manquent, le calice caduc entoure 10 étamines exsertes.

Le fruit ovale ou parfois allongé est formé d'un péricarpe charnu à 2 ailes enveloppant la noix (1).

Le Brésil en possède 30 genres, les Indes orientales, l'Afrique tropicale, Madagascar, l'Australie en comptent chacun environ 15 genres.

Histologie. — Le liège, dans la tige, prend naissance à des

(1) Engler (A), *Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete* Berlin, 1895, p. 288.— Bentham et Hooker, *Gen. Plant.*, II, 683.

profondeurs très variables, suivant les genres, et variant même chez des individus de la même espèce.

D'après Morot (1), le péricycle est hétérogène scléreux.

Le liber externe est, comme dans toute la famille, riche en oxalate ainsi que le liber périmédullaire. Ce dernier contient, en outre, des poches schizogènes à gomme qui atteignent un énorme développement et sont parfois visibles à l'œil nu. (Fig. XVIII). On les trouve dans *T. citrina*, *Belerica*, *tomentosa*, *procera*, *paniculata*. Ces poches à gomme existent, avec des variations de grandeur, à tous les âges de la plante et dans tous ses organes ; leur nombre n'est généralement pas très élevé. Nous avons obtenu avec le rouge (oxychlorure) de ruthénium des préparations en couleur d'un très bel effet.

Les cellules compagnes du tissu criblé sont au nombre de 1 ou 2.

Dans le bois des *Terminalia* se rencontre une disposition spéciale : c'est l'alternance des bandes de parenchyme ligneux avec des bandes de fibres, et cela sans que l'on trouve entr'elles aucune forme de transition (2). Les fibres ont des parois transversales minces et renferment de l'amidon. Les vaisseaux sont en disposition radiale. On compte 1 à 2 rangées de rayons médullaires.

La feuille, bifaciale, est constituée par du parenchyme lacuneux et du tissu palissadique, ce dernier plein de gros cristaux d'oxalate.

A l'extrémité du pétiole se trouvent 2, 3 ou 4 nectaires extra-floraux en communication avec les faisceaux par des bandes de trachéides.

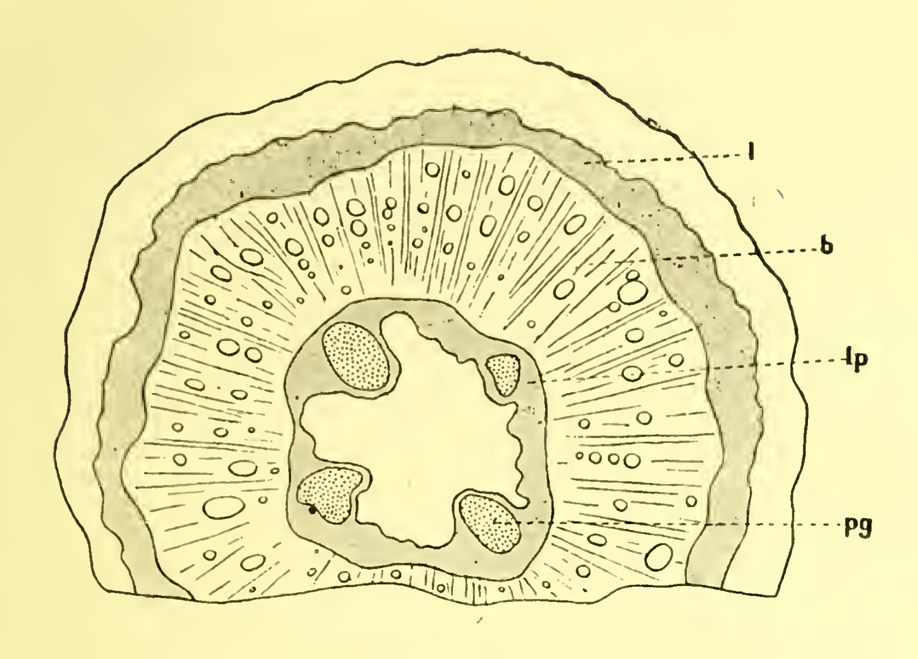
Nous avons pu étudier plus spécialement certaines espèces :

T. Belerica Roxb. ; *Fl. Br. Ind.*, II. 445.

T. punctata DC., *Prod.*, II, 13.— *Myrobolanus bellerica* Breyn.

Les Indiens le nomment « **Vibhita** » ou « **Vibhitaka** », ce qui signifie « le Vilain » et le croient habité par les démons. C'est un arbre très élevé, à

(1) Morot, *Loc. cit.*
(2) Holtermann, *Loc. cit.*, p. 8.



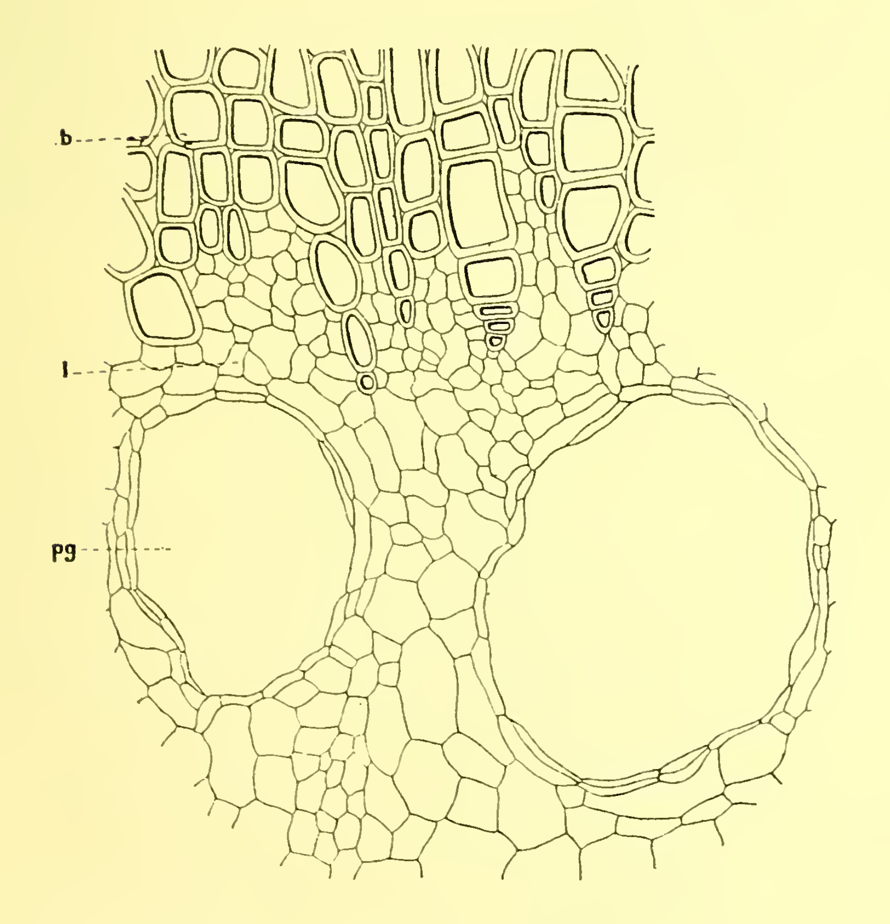


Fig. XVIII. — *T. Arjuna* Bedd. (G = 33). Schéma de la **tige** et **liber périmédullaire** montrant les poches à gomme (G = 103) : *l*, liber ; *lp*, liber périmédullaire ; *b*, bois ; *pg*, poche à gomme.



feuilles longuement pétiolées, obovales ou à pointe courte, coriaces, portant 2 glandes à leur base.

Les inflorescences sont des épis simples, solitaires, dressés et axillaires. Les fleurs sont sessiles, unisexuées ; les mâles, à court pédicelle, sont pourvues d'un disque glandulaire, pileux, au fond du calice. Elles sont petites, vertes, et dégagent une forte odeur stercoraire. Dunstan y a démontré la présence de skatol.

Le fruit est une drupe ovale, charnue, globuleuse, qui se rétrécit en une queue courte. Sa couleur est fauve ; un duvet grisâtre le recouvre. Il présente vaguement 5 angles et mesure 1 à 2 cm. de diamètre. A l'intérieur se trouve un noyau pentagonal, dur, à amande huileuse.

Habitat.— Inde septentrionale, Gorukpore, Goalpara, Montagnes de l'Inde, Ceylan, Malaga, Java (1).

Histologie. — Comme Holtermann (2) l'a déjà dit, le liège dans la tige prend naissance au niveau du parenchyme péricyclique, et le bois comprend des bandes de parenchyme en alternance avec des bandes de fibres. Les tubes criblés sont entourés de 4 à 5 cellules et le liber périmédullaire est creusé de poches à gomme. Sur l'épiderme des jeunes pousses et du fruit on trouve des poils du type *Urtica* avec une sorte de vessie à leur base. La paroi du fruit est constituée, dans le mésocarpe, par une couche lignifiée alternant avec une assise de cellules à à parois minces, amylacées et des poches à gomme.

T. Catappa Linné.

Badam ou *badamier* (arbre à amandes).

Il est originaire de l'Inde. C'est un arbre de 80 pieds de haut, à rameaux verticillés, horizontaux, très denses. Il porte des feuilles de 30 cm. de long obovales ou elliptiques, pointues à l'extrémité, cordiformes à la base, à court pétiole, couvertes sur la face inférieure d'une pubescence ferrugineuse et munies à leur base de 2 glandes sessiles.

L'inflorescence, en grappe axillaire, porte des fleurs petites, verdâtres en dehors, blanchâtres en dedans, et pourvues de 10 étamines.

(1) Spach, *Loc. cit.*, IV, p. 301. — Dymock, Warden et Hooper, *Pharm. Ind.*, II, p. 5. — Dr M.-C. Cooke, *Report on Gums, résins*, etc..., p. 26. — Dr M.-C. Cooke, *Report on oil seeds*, etc..., p. 77. — G. Watt, *Dict. of écon. prod. of India*, vol. VI, part. IV, p. 18.

(2) Holtermann, *Loc. cit.*, p. 6.

Le fruit est une drupe lisse, ovale, comprimée, de la grosseur d'une prune. Il porte, sur un de ses côtés, un éperon bi-convexe. L'amande huileuse qu'il contient est formée de 2 cotylédons enroulés autour de la radicule.

Habitat. — Sauvage dans les plaines de Malaya ; cultivé dans l'Inde, du N.-W. à Ceylan et Burma, jusqu'à une altitude de 1.000 pieds ; dans l'ouest de l'Afrique, Zanzibar, Santiago, San-Thomé, St-Louis et dans la Gambie (1).

Histologie. — Le périderme de la tige a son origine dans les couches superficielles du parenchyme. Le liber externe est, comme toujours, oxalifère et fibreux. Quant au liber interne, il renferme des lacunes à gomme et de l'oxalate. Le bois, qui occupe le tiers de l'épaisseur, est composé de cellules à minces parois entourant de larges et nombreux vaisseaux. La moelle n'est pas sclérifiée.

Sous un épiderme couvert de poils unicellulaires pointus, la feuille comprend un parenchyme à cellules arrondies entourant le liber et le bois très réduits (ce dernier, en effet, ne comporte que 1 à 2 assises de larges vaisseaux à mince paroi). Comme celui de la tige, le liber interne du péridesme renferme des lacunes à gomme. Le faisceau libéro-ligneux a la forme d'un fer à cheval, fermé en haut par une lame vasculaire horizontale. Le mésophylle bifacial est, surtout dans la région palissadique, rempli d'oxalate.

T. Chebula Retz ; *Fl. Br. Ind.*, II, 446.

T. reticulata Roth.— *T. acuta*, Ham. — *Myrobolanus Chebula* Gærtn.
Embryogonia arborea, Teyss et Binn.

Le *T. Chebula* est un grand arbre dont les feuilles, glabres en-dessus, sont pubescentes en-dessous, opposées, ovales ou oblongues, et portent 6 à 12 nervures latérales, arquées, proéminentes, de chaque côté de la nervure médiane. A la base du limbe on remarque 2 grosses glandes sessiles.

L'inflorescence est un panicule cotonneux, de 5 à 10 centimètres de long, portant des fleurs sessiles, hermaphrodites, de couleur blanc sombre ou jaune et d'odeur repoussante, accompagnées de bractées qui tombent après l'éclosion des fleurs. Le calice cupuliforme, laineux à l'intérieur, est découpé de 5 dents pointues.

(1) Spach, *Loc. cit.*, p. 297. — Dr. M.-C. Cooke, *Rep. on oil seds.*, p. 78; *Report on gums*, p. 26. — Engler, *Die Pflanzenw. Ost-Afrik.* (1895), p. 221. — Watt, *Loc. cit.*, vol. VII ; part. IV, p. 22.

Le fruit est une drupe obovoïde, grosse comme un œuf de pigeon, lisse, marquée vaguement de 5 côtes et qui renferme une amande épaisse et dure, à surface rugueuse et à 5 sillons irréguliers.

HABITAT. — Inde septentrionale, au sud des plateaux du Deccan, à 1.000 ou 3.000 pieds d'altitude. Burma, Ceylan, péninsule malaise, Satpurass, sur les Ghats à Belgaum et Kanara (1).

HISTOLOGIE. — Dans la tige, un suber à parois épaisses a pris naissance dans les couches profondes du parenchyme. Sous le liber oxalifère et fibreux, le bois très développé et très dense est formé de cellules cubiques à lumen étroit et carré ; les rayons médullaires s'en distinguent à peine par leur structure un peu plus allongée dans le sens radial et par l'absence d'oxalate à leur intérieur. Les vaisseaux du bois sont petits, nombreux et sans cloisons transversales. Le liber interne, dans cette espèce, ne renferme pas de poches à gomme.

L'épiderme foliaire est, comme celui de la tige, couvert de poils effilés et recourbés. Le tissu libéro-ligneux est formé par un arc en fer à cheval fermé en haut par une bande vasculaire horizontale. Le sclérenchyme l'entoure complètement.

T. Arjuna, Bedd.

Fl. Br. Ind., II, 447. — *T. Berryi* W. et A. — *T. glabra* W. et A. — *T. ovalifolia* Roth. — *Pentaptera arjuna*, *P. glabra*, *P. angustifolia* Roxb., *Cat. Calc.*, 34.

C'est un arbre de l'Inde, à branches cylindriques, parfaitement glabres, à feuilles opposées ou presque opposées, oblongues, entières, à peine pointues au sommet, portant sur leur bord deux glandes qui peuvent parfois faire défaut.

Les épis terminaux ou axillaires, simples ou à 3 branches, qui composent l'inflorescence, sont couverts de fleurs sessiles, unisexuées par avortement et dépourvues de bractées. La fleur est formée d'un calice dont le tube campanulé, court, à 5 cinq dents, est adhérent à l'ovaire et pubescent à l'intérieur. Il n'y a pas de pétales. Les 10 étamines sont placées sur 2 rangs.

La noix ovoïde, glabre, uniloculaire, qui constitue le fruit est marquée de 5 à 8 sillons longitudinaux séparés par autant de crêtes. La loge centrale est peu considérable.

(1) WATT, *Loc. cit.*, vol. VI, part. IV, 24.— SPACH, t. IV, p. 301.— HANBURY (Daniel), *Science papers* (London 1876), p. 232. — DYMOCK, WARDEN et HOOPER, t. II, p. 1.

Habitat. — Région sous-hymalayenne, provinces du N.-W., le Deccan, Behar méridional, Chutia Nagpur, Burma, Ceylan (1).

Histologie. — Le suber de la tige (Fig. II) se forme au milieu du parenchyme. Les libers interne et externe contiennent des fibres et de l'oxalate (Fig. III, 4). Le bois est formé de nombreux petits vaisseaux encadrés dans un tissu de fibres carrées ou rectangulaires à lumen étroit. Le liber interne et, plus tard, la moelle sont envahis par des lacunes à gomme.

La structure générale de la feuille est faible : très peu de liber et un bois réduit à 3 ou 4 assises de vaisseaux. Chaque file de ces vaisseaux est séparée de sa voisine par une rangée de larges rayons médullaires dont les parois sont très minces et non lignifiées. Comme dans la tige, le centre de la feuille est occupé par des poches à gomme. (Fig. XVIII et XIX).

L'anneau libéro-ligneux est presque circulaire et n'est pas entouré de sclérenchyme.

T. Benzoin Linn. F.

T. angustifolia Wi. et Arn., *Prod.*, I, 312. — Jacq., *Hort. vind.*, III, t. 100. — *Catappa Benzoin* Gærtn., II, t. 127. — *Croton benzoe* Linn., *Mant.*, 297.

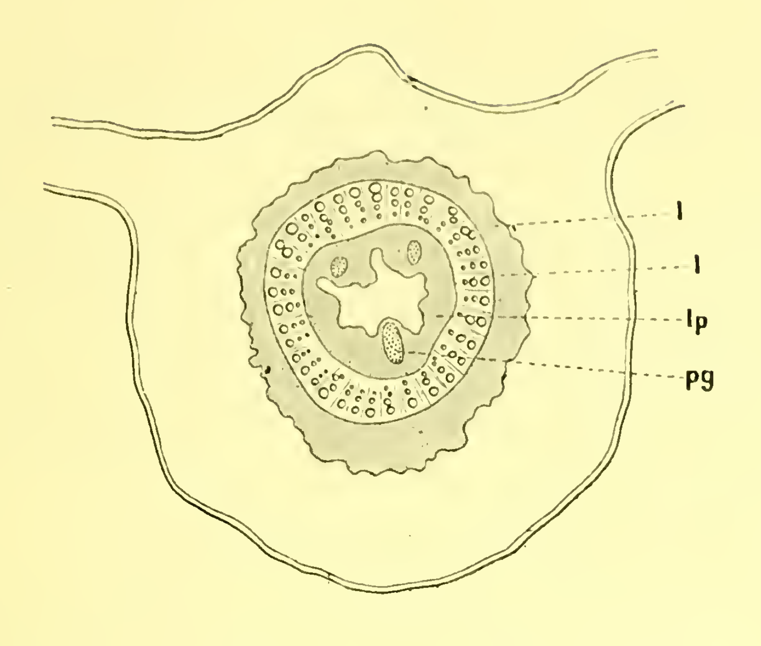
Cet arbre, originaire des Indes orientales, atteint 30 à 40 pieds de hauteur. Ses feuilles alternes, linéaires, lancéolées, amincies aux 2 extrémités, sont pubescentes à la partie inférieure du limbe et du pétiole; elles portent 2 glandes à leur base. Les épis sont composés de fleurs, petites, odoriférantes, campanulées, à 5 dents, sans pétales, avec 10 étamines sur 2 rangs.

Le fruit est une drupe comprimée qui porte de chaque côté une excroissance en forme d'aile (2).

Histologie. — Le périderme dans la tige naît au milieu du parenchyme cortical. L'écorce et le liber sont oxalifères et fibreux. Le bois est formé de cellules à coupe rectangulaire ou carrée et de vaisseaux nombreux de toutes dimensions ; les

(1) De Candolle, *Mém. sur les Combrétacées*, p. 20. — Dr M.-C. Cooke, *Rep. on gums*, p. 26. — Dymock, Warden et Hooper, t., III, 11. — Watt., vol. VI ; part. IV, p. 16.

(2) Spach. *Loc. cit.*, IV, p. 300. — Cooke, *Rep. on gums*. p. 26.



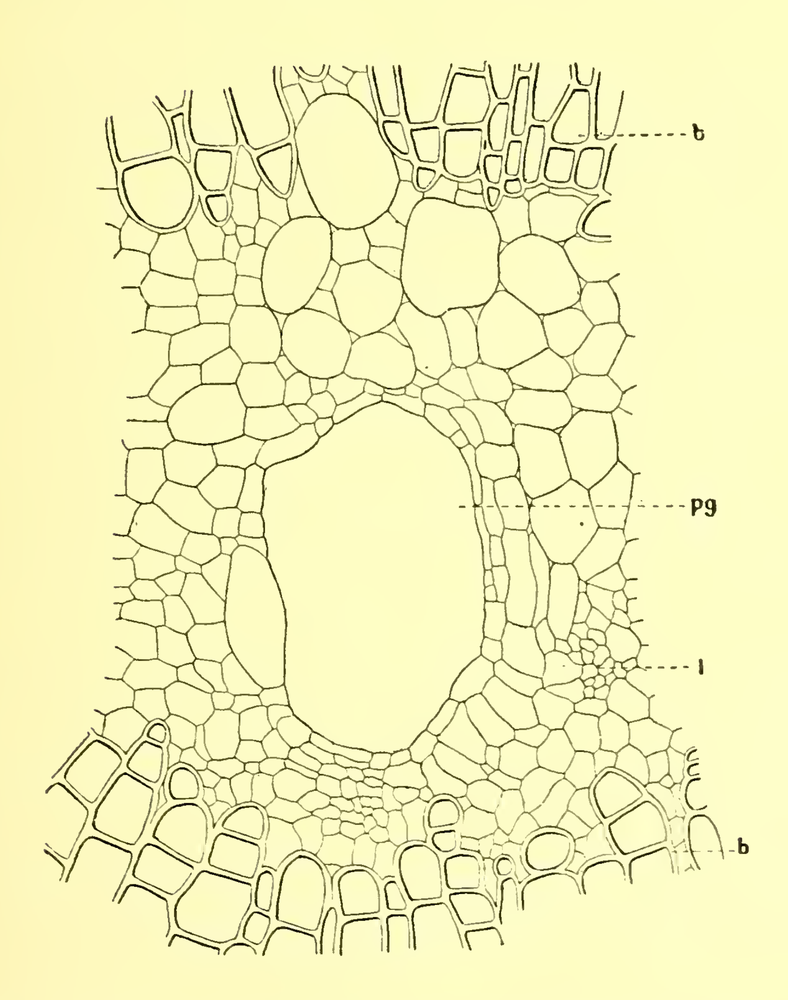
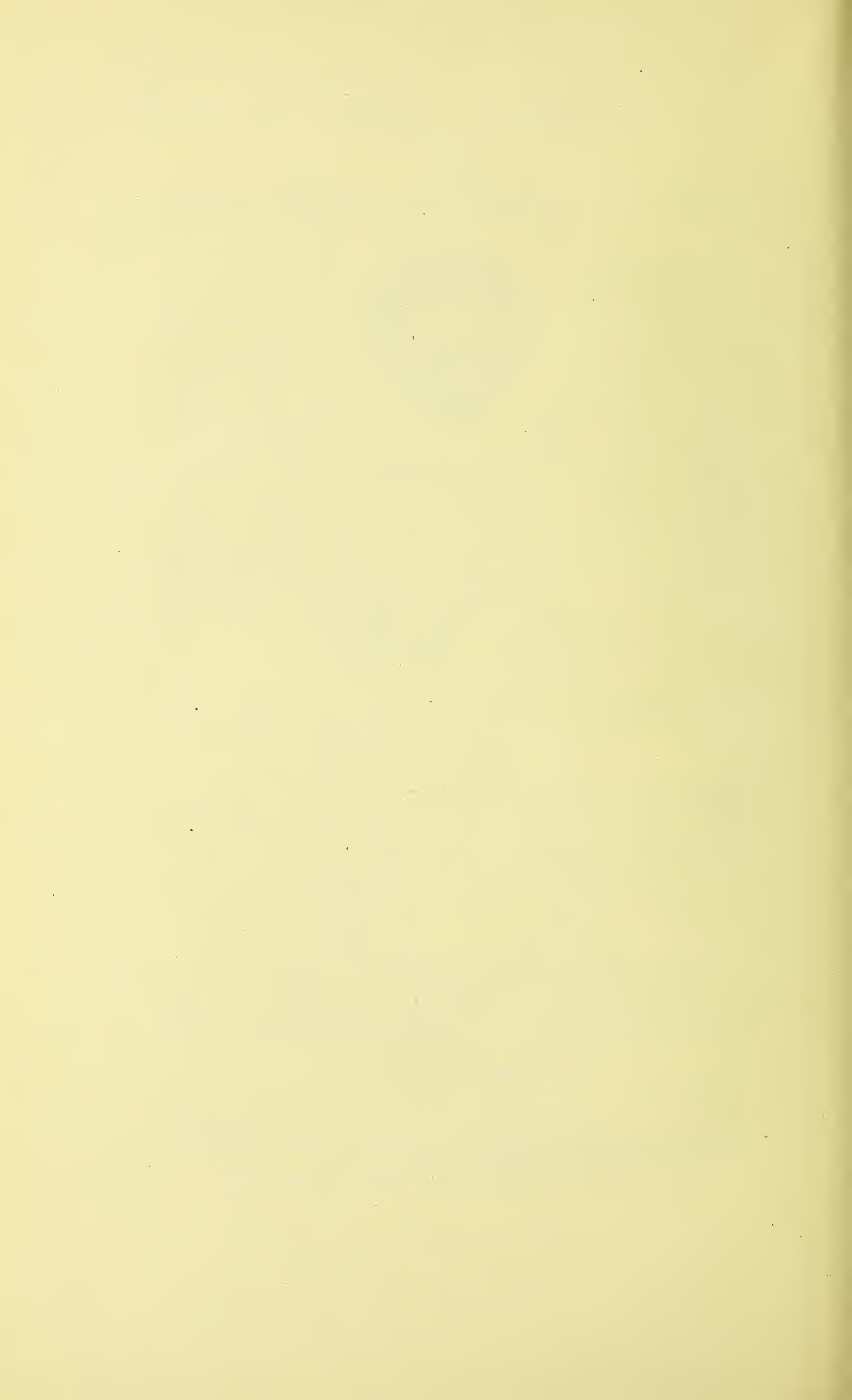


Fig. XIX. — *T. Arjuna* Bedd. (G = 33), Schéma de la nervure médiane et coupe dans le liber péridesmique (G = 103).
l, liber ; *lp*, liber péridesmique ; *pg*, poche à gomme : *b*, bois.



rayons médullaires sont peu apparents. Il n'y a pas de poches à gomme dans le liber périmédullaire. La moelle n'est pas sclérifiée.

L'épiderme foliaire est recouvert, comme celui de la tige des organes jeunes, de poils longs et unicellulaires. La structure du limbe est bifaciale; il renferme de l'oxalate dans tous ses parenchymes. La forme du faisceau vasculaire est celle d'un arc très évasé, à pointes recourbées, et complètement entouré de sclérenchyme.

T. tomentosa W. et A.

Pentaptera tomentosa, Roxb., II, 438 Vid., tab. I et *prod.*, 3, p. 14. — *Terminalia crenulata*, W. et A. *Prod.* — *Pentaptera crenulata*, Roxb., *Fl. Ind.*, II, 436. — *P. glabra* Roxb., *Fl. Ind.*, II, 440. — *P. elliptica* WILLD. — *P. obovata* DC., *Prod.*, III, 14.

C'est un grand arbre originaire de l'Inde, à rameaux cylindriques, à feuilles opposées parfois un peu irrégulièrement, à pétiole très court, pubescentes en-dessous, glabres en-dessus sauf sur les nervures, légèrement crénelées sur les bords, marquées à leur base de 2 grosses glandes épaisses, sessiles, disposées sans symétrie de chaque côté de la nervure médiane.

Les inflorescences sont des épis ou des panicules à rachis cotonneux qui portent de petites fleurs sessiles, à calice infundibuliforme et adhérent à l'ovaire, découpé de 5 dents, glabres à l'extérieur, hérissées à l'intérieur de poils très longs. Ces fleurs n'ont pas de pétales. Leurs étamines, au nombre de 10, sont placées sur deux rangs et ont les anthères arrondies et biloculaires. Au centre se trouve le style filiforme.

La noix est sèche, coriace, assez grosse, glabre et pourvue de 5 grandes ailes membraneuses, raides, obtuses et verticales : elle contient une seule loge à l'intérieur (1).

HISTOLOGIE. — Nous retrouvons, dans la tige de cette espèce, les caractères anatomiques des plantes décrites ci-dessus : périderme cortical assez profond, bois très peu développé, poches à gomme dans le liber périmédullaire et moelle non sclérifiée.

Le faisceau vasculaire de la feuille affecte la forme d'un arc à pointes très recourbées. Une bande de sclérenchyme l'entoure entièrement et une poche à gomme occupe le centre du liber péridesmique.

(1) DE CANDOLLE, *Mémoire*, p. 19. — COOKE, *Report on gums*, p. 27.

T. procera Roxb.

Cette espèce, aussi belle que le *T. Catappa*, est un grand arbre, à feuilles cordiformes, obovales, pointues, presque sessiles, légèrement ondulées et glabres. Ses fleurs sont blanchâtres, réunies en grappes axillaires, solitaires, plus courtes que les feuilles. Le fruit est une drupe oblongue, vaguement pentagone, jaune à l'extérieur et renfermant une pulpe rougeâtre d'une saveur acidule fort agréable et un noyau à 5 côtes (1).

Histologie. — Le périderme est d'origine corticale moyenne. Le parenchyme de l'écorce et les libers sont fibreux et oxalifères. Le bois se compose de cellules à parois minces, de vaisseaux larges et de rayons médullaires allongés radialement et remplis d'oxalate. Des lacunes à gomme occupent les bords du liber périmédullaire.

Le bois de l'arc libéro-ligneux de la feuille est réduit à 1 ou 2 assises de cellules et le liber externe est également fort peu développé.

Dans le tissu criblé péridesmique les poches à gomme atteignent un fort développement.

Nous avons pu examiner la racine de cette espèce. Elle offre la structure ordinaire de cet organe : 6 faisceaux de liber alternent avec 6 faisceaux ligneux.

T. bucida. ?

Histologie. — Il faut répéter ici ce que nous avons dit pour la structure des espèces précédentes. Le bois toutefois présente l'alternance du parenchyme et des fibres en bandes concentriques. Le liber périmédullaire est rempli de volumineuses poches à gomme.

La nervure médiane de la feuille (Fig. VIII, 6) renferme un faisceau vasculaire en fer à cheval et fermé en haut par une bande libéro-ligneuse horizontale. Le faisceau tout entier est entouré par du sclérenchyme qui, de place en place, s'enfonce comme un coin dans le liber qu'il divise en petits îlots. On trouve toujours, dans le liber péridesmique, les poches à gomme dont le volume augmente, à mesure que la plante vieillit.

(1) Spach, *Loc. cit.*, t. IV, 302.

Genre *Conocarpus* Gærtn.

Les *Conocarpus* sont des arbres ou des arbrisseaux à feuilles alternes ou rarement opposées, très entières. Leurs fleurs, petites, jaunâtres, serrées, sont disposées en capitules et groupées en panicules. Le calice renflé en son milieu et rétréci à son orifice est divisé en 4 dents. Il n'y a pas de pétales. Les étamines, au nombre de 5, peu saillantes, ont des anthères cordiformes. L'ovaire uniloculaire contient 2 ovules. Les fruits sont des samares monospermes qui, dans ce genre, sont toujours imbriquées de haut en bas (1).

Les *Conocarpus* croissent aux Indes occidentales, dans l'Egypte, l'Afrique tropicale et la Nouvelle-Zélande.

Histologie (2). — Le suber, dans la tige des *Conocarpus*, est d'origine sous-épidermique. Le liber renferme plusieurs rangées de fibres cohérentes disposées concentriquement. Le bois est formé, en grande partie, de fibres à ponctuation simple. Les rayons médullaires sont, à l'intérieur du tissu ligneux, réduits à une seule assise radiale ; puis, à mesure qu'ils pénètrent dans le liber externe, ils atteignent 3 à 4 rangées. Nous trouvons toujours le liber périmédullaire autour d'une moelle à cellules épaissies mais jamais sclérifiées, remplies d'oxalate.

Le tissu palissadique de la feuille est très développé et le reste du limbe est de structure serrée et sans lacunes. L'épiderme foliaire est recouvert d'une cuticule. Sur les bords de la nervure médiane des *Conocarpus*, on remarque les cryptes déjà signalées par plusieurs auteurs.

Martius (3) attribue leur formation à la piqure d'un insecte.

Holtermann (4) les a étudiées de façon très complète et en a donné des figures. Leur développement, que nous avons pu observer en partie, commence par une invagination de l'épiderme dans le tissu foliaire ; cet enfoncement devient bientôt une large cavité dont les bords intérieurs sont tapissés par l'épiderme foliaire. Quand la plante est jeune, dit Holtermann, on trouve, au fond de la crypte, une glande recouverte d'un épiderme plus mince que celui de la feuille et qui contient une

(1) Spach, *Loc. cit.*, IV, p. 303.
(2) Holtermann, *Loc. cit.*, p. 14 et 15.
(3) Martius, Flora brasiliensis, XIV, 2, p. 102.
(4) Holtermann, *Loc. cit.*, p. 15 ; Pl. I et II, fig. 13 et 14.

matière brunâtre. Dans la plante plus âgée, la glande a disparu laissant vide la cavité centrale. Sous l'épiderme qui borde la crypte, on observe un cordon de cellules excessivement riches en oxalate et ce cordon suit les contours de la cavité.

La grandeur de ces cryptes est telle qu'elles sont visibles à l'œil nu. Ce sont vraisemblablement des domaties, et la plante doit être rangée parmi les acrophytes. Nous n'avons pu trouver de restes d'insectes ; il faudrait pour cela faire des observations dans les conditions normales de croissance de ces espèces, et, naturellement, dans les régions tropicales.

C. erecta Kunth.

C. polymorpha — *C. procumbens* Jacq.

C'est un arbre à port variable qui peut atteindre les dimensions d'un buisson touffu ou celles d'un arbre de 30 pieds.

Il a les feuilles oblongues, obovales ou lancéolées, souvent bi-glandulaires à leur base. Il porte des capitules globuleux, axillaires ou terminaux, à longs pédoncules.

Habitat. — Côtes des Antilles, plages d'Amérique, Sénégambie (1).

Histologie. — La structure de la tige, en section transversale, est elliptique avec, aux 2 pôles de l'ellipse, des éminences de tissu collenchymateux. Les fibres du bois sont carrées et les vaisseaux nombreux. Il n'y a d'oxalate que dans la moelle. Cette moelle n'est jamais sclérifiée, mais les parois de ses cellules sont épaissies et parfois ponctuées. Le liber interne est très développé.

Le liège exfolie entièrement l'écorce.

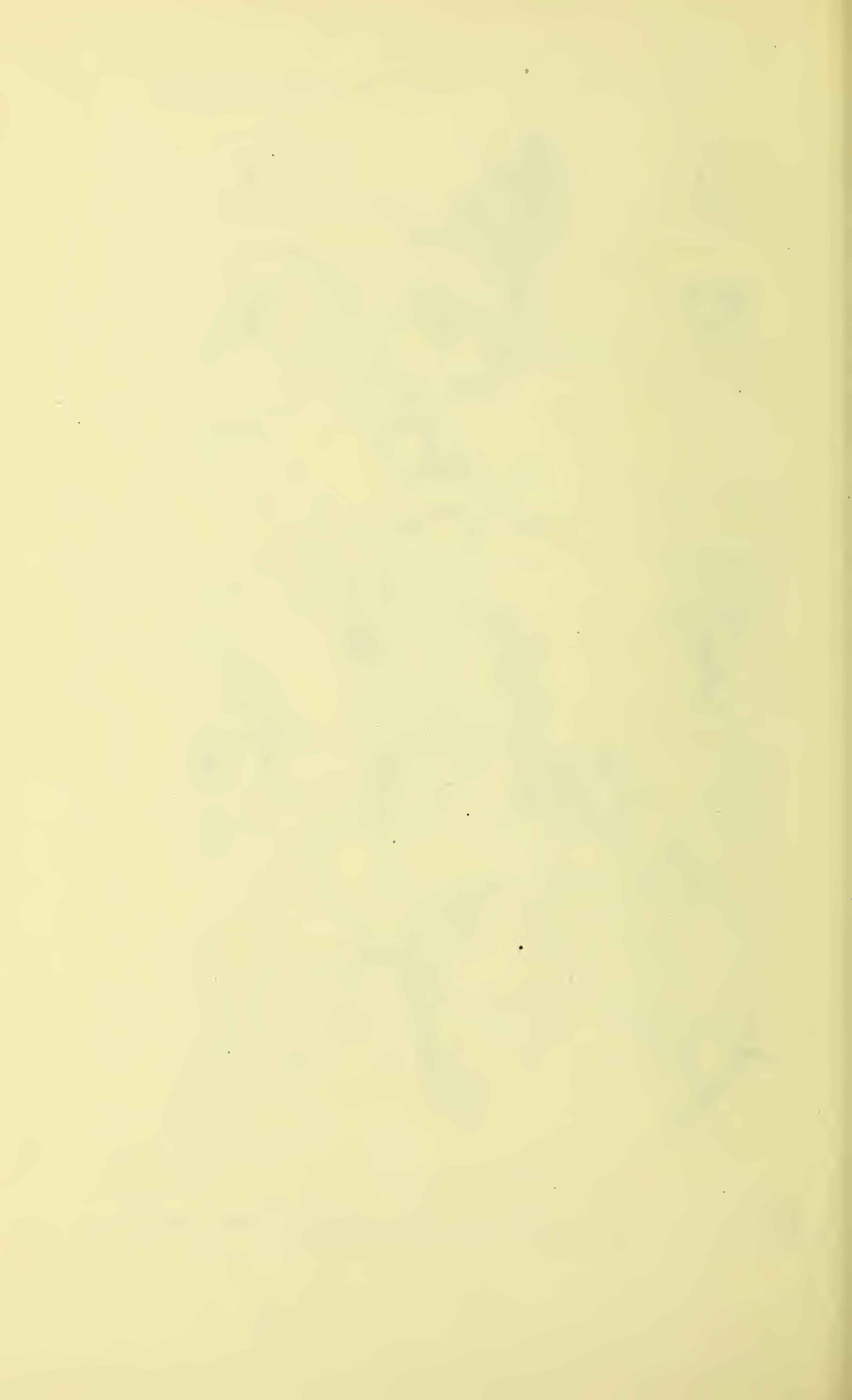
La feuille, en section transversale, a la forme d'un triangle isocèle dont la pointe, tournée en bas, est occupée par du collenchyme. Le parenchyme est oxalifère. Le faisceau libéroligneux de la nervure médiane a l'aspect d'un arc dont les extrémités sont repliées sur elles-mêmes vers l'intérieur. Il se compose d'une bande étroite de liber, de 8 à 10 assises de vaisseaux ligneux ; quant au tissu criblé péridesmique, on ne le trouve en abondance que dans les boucles formées aux 2

(1) Spach, *Loc. cit.*, IV, p. 303.



Conocarpus erectus L. (1).

(1) Nous devons ce cliché à l'obligeance de M. Heckel, directeur de l'Institut colonial de Marseille, à qui nous sommes heureux d'adresser nos remerciments.



extrémités de l'arc. Autour de la nervure médiane, le parenchyme est creusé de cryptes à glandes (Fig. VIII, 2).

L'épiderme supérieur et l'épiderme inférieur portent des stomates entourés d'un tissu de cellules polygonales. Beaucoup de ces cellules contiennent des cristaux d'oxalate, d'autres laissent voir en leur centre le point d'insertion de poils unicellulaires à 1 ou parfois 2 branches (Fig. IX, 2). Chaque stomate est entouré de 5 à 6 cellules annexes. Le tissu palissadique constitue la majeure partie du limbe qui est partout d'une structure serrée.

Heiden (1) donne comme caractéristiques du *C. erecta* Linn.: 1° les poils unicellulaires à 2 branches à côté des poils ordinaires des Combrétacées ; 2° le manque de poils étoilés ; 3° la formation de liège interne. Il faut, selon nous, ajouter à ces caractères la présence des cryptes ou domaties dans la feuille.

C. leiocarpa DC., *Prod.*, 3, p. 17.

Ses rameaux ligneux, cylindriques, d'un gris blanchâtre, sont glabres à l'état adulte et à peine pubescents dans leur jeunesse. Les feuilles sont alternes, sans glandes à la base, ovales ou oblongues, entières ou légèrement crénelées ou ondulées, un peu pointues, glabres en dessus, couvertes en dessous, ainsi que le pétiole, de poils couchés qui disparaissent, sauf sur les nervures, à l'état adulte. Les pédoncules floraux sont axillaires, dressés, solitaires et duveteux ; la tête globuleuse qui les termine porte des fleurs sessiles. Les fruits sont des samares à peu près rondes, à pointe saillante, imbriquées, comme dans tout le genre *Conocarpus*, dans une direction contraire à celle de l'épi, mais beaucoup plus étalées que chez *C. erecta* où elles sont surtout réfléchies. Chacun de ces fruits, un peu épais vers le milieu, ailé sur les bords, très légèrement échancré à la base et au sommet, mesure 6 mm. de large sur 4 mm. de long (2).

Histologie. — Le suber, dans cette espèce, est sous-épidermique. Le reste de la tige présente, ainsi que la feuille, les mêmes particularités anatomiques que chez *C. erecta*.

Le fruit, en section transversale, a la forme d'une ellipse très effilée aux 2 pôles (Fig. XX).

(1) Heiden, *Anat. charakt. d. Combr.*, Diss. Erlangen 1892. *Bot. Centralbl.* 1893, p. 73.

(2) De Candolle, Mém. sur la famille des Combrétacées, p. 23.

Tout le pourtour de cette ellipse est formé d'un enchevêtrement de fibres longues, à parois épaisses, à lumen très étroit. très allongé et fendillé sur ses bords. Ces fibres sont orientées dans toutes les directions et leur enchevêtrement forme une paroi résistante.

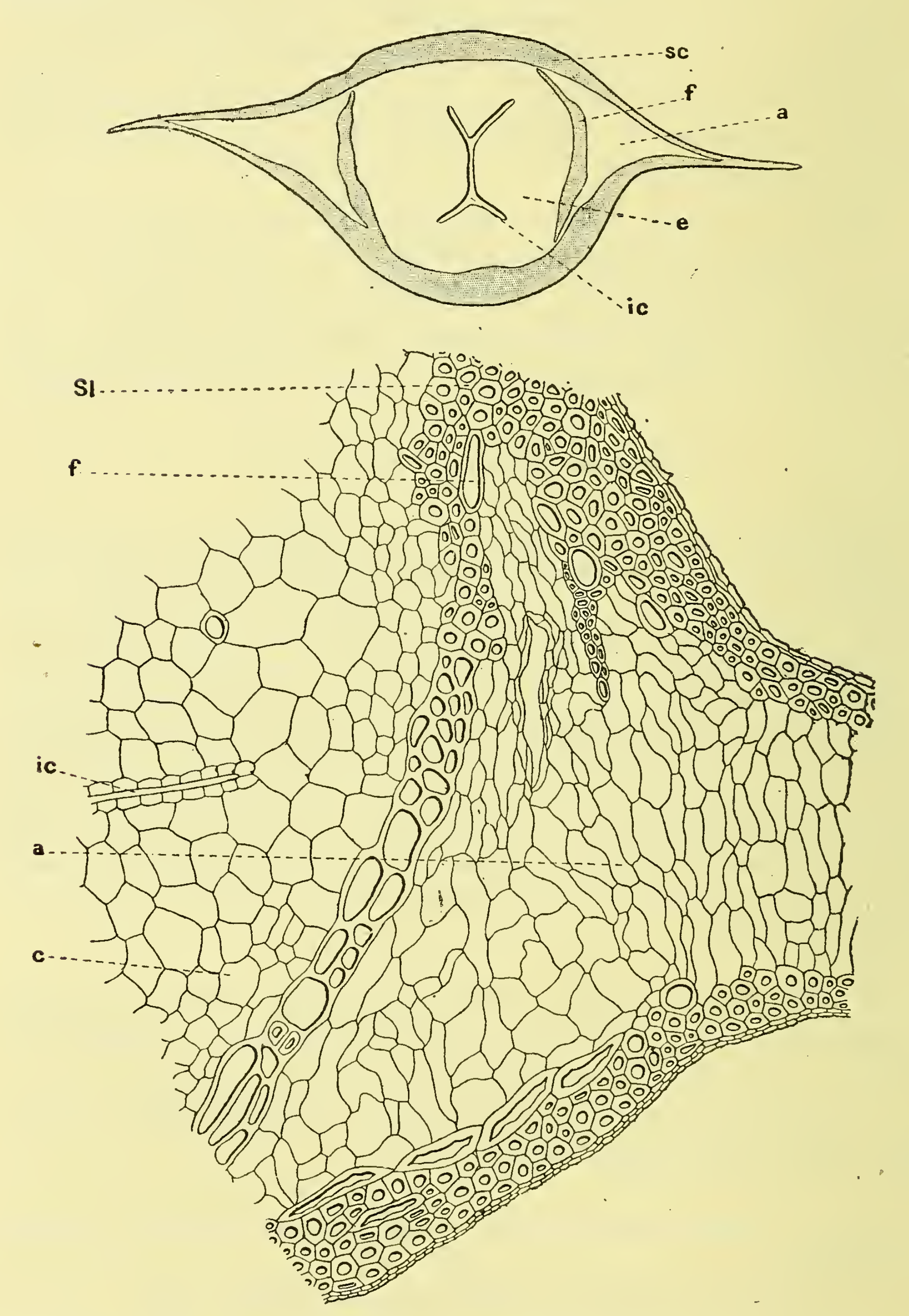


Fig. XX. — Schéma et coupe dans une portion du fruit du *Conocarpus leiocarpa*. G = 22 pour la coupe. — *sl*, fibres scléreuses ; *f*, fibres ; *ic*, espace intercotylédonaire.

Dans les parties effilées de l'ellipse, le tissu est lacuneux, mou et irrégulier. (Fig. XX, a).

Dans la portion centrale de l'ellipse, 2 arcs, de structure fibreuse, *f*, analogue à celle du pourtour, mais cependant moins épaisse, délimitent une circonférence, *c*,*c*, dans laquelle se trouve un tissu parenchymateux lâche et irrégulier, à cellules polygonales sans lacunes.

Au centre de cette circonférence, perpendiculairement au grand axe de l'ellipse, on aperçoit une cavité bordée de tissu mou, à cellules régulières en forme de dents arrondies. Cette cavité a la forme de 2 V accolés par leurs pointes aux deux extrémités d'une ligne horizontale. Cette cavité représente l'espace intercotylédonaire, *ic*.

GENRE *Anogeissus* Wall., *Gen. Pl.*, I, p. 687.

Les *Anogeissus* sont des arbustes ou des arbres à feuilles alternes.

Les fleurs sont groupées en capitules denses. Le limbe de leur calice porte 2 ailes à sa base et se prolonge bien au-delà de l'ovaire. Les étamines sont au nombre de 10, dépassant les enveloppes florales. Il n'y a pas de pétales et le limbe du calice est caduc.

HISTOLOGIE. — HEIDEN (1) donne comme caractéritisques des *Anogeissus* le manque de poils étoilés et la formation de liège interne ; mais il semble que cet auteur confonde dans son travail les *Anogeissus* avec les *Conocarpus*.

En général, la tige de ces plantes présente un bois formé de fibres à ponctuation simple, de vaisseaux à cloisons séparatrices et, le plus souvent, de peu de parenchyme.

Les rayons médullaires sont formés de 1 ou 2 rangées de cellules radiales. Les fibres libériennes, à lumen très étroit, sont disposées en îlots concentriques ininterrompus.

A. pendula Edgw., *Fl. Br. Ind.*, II, 451 ; *Conocarpus myrtifolia* Wall.

C'est un petit arbre à branches pendantes qui se trouve répandu dans la zone sèche et aride du plateau de Rajputana-Malwa jusqu'au Nerbudda, le Nimar et le district de Mandla (2).

(1) HEIDEN, *Loc. cit.*, nº 44 (1893), p. 130.
(2) G. WATT, *Loc. cit.*, vol. I, p. 258.

Il a les feuilles petites, elliptiques et obovales, pointues ou obtuses, toujours étroites à la base.

Les fleurs sont portées sur des pédoncules solitaires simples. Le fruit subquadrangulaire, glabre, est terminé par un éperon assez peu développé.

Histologie. — La subérification se fait, ici, dans la couche sous-épidermique. Le parenchyme et le liber sont remplis par des fibres et des cristaux très gros d'oxalate. Dans le parenchyme, fibres et cristaux sont groupés par paquets, tandis que, dans le liber, ils sont disposés par strates. Le bois très développé se compose de fibres arrondies, à lumen tout petit, et de nombreux vaisseaux ronds. Les rayons médullaires se distinguent par leur mince paroi et leur forme rectangulaire dirigée dans le sens radial. Le liber interne et la moelle sont peu développés.

La nervure médiane de la feuille est très petite. Le faisceau libéro-ligneux central a la forme d'un croissant.

A. latifolia Wall., *Fl. Br. Ind.*, II, 450 ; *Bedd.*, *fl. sylv.*, t. 15.

Conocarpus latifolia Roxb., *Fl. Ind.*, 384. — *Conocarpus latifolius* Roxb., *Fl. Ind.*, II, 442.

C'est un grand et bel arbre de l'Inde centrale et méridionale. Il est très répandu dans le Melghat, commun dans le Godaveri (1) supérieur. On le rencontre aussi dans la rivière Concan, la jungle de Kennery, à Ismalabad, les collines du Deccan (2), enfin dans la région sous-hymalayenne depuis l'est du Ravi. Il n'existe pas dans la péninsule transgangétique (3).

L'*A. latifolia* a les feuilles entières, larges, elliptiques, obtuses aux deux bouts, courtement pétiolées, longues de 4 à 8 cm., larges de 3 à 5 cm. Ces feuilles sont parfois couvertes, sur les 2 faces, de poils couleur de rouille (var. *villosa*).

Dans la variété *parviflora* les feuilles sont très petites et soyeuses.

L'inflorescence est disposée en panicules très ramifiés. La fleur, petite, grisâtre, pâle, est formée d'un calice en cloche, caduc et sans corolle. Quant au fruit il a la forme d'un cône très surbaissé composé de plusieurs akènes ailés et terminé par un long bec. D'ailleurs le nom de cet arbre, en sanscrit (Vaka-vriksha), signifie « arbre à grue », à cause de l'apparence de son fruit (4).

(1) Godaveri, Fleuve de l'Inde qui se jette dans le golfe du Bengale.
(2) Cooke, *Rep. on the gums*, *Loc. cit.*, p. 14.
(3) G. Watt, *Loc. cit.*, Vol. I, p. 236.
(4) Dymock, Warden et Hooper, *Loc. cit.*

Histologie. — Le suber a une origine corticale profonde. Le liber est rempli de fibres et d'oxalate réparti en couches régulières. Le bois est de structure carrée et ses vaisseaux sont elliptiques. Le liber interne et la moelle renferment également des fibres et de l'oxalate.

Dans la feuille, la nervure médiane est très accentuée. (Fig. VIII, 3). Le faisceau vasculaire présente la forme d'un arc à pointes recourbées sur elles-mêmes et c'est presque seulement dans la courbure de ces pointes que se trouve le liber péridesmique. Le bois comprend environ 10 assises de vaisseaux à parois minces. Le limbe est bifacial.

A. acuminata Wahl., var. *lanceolata.*

Histologie. — La couche subéreuse a exfolié presque complètement l'écorce. Le liber est rempli de paquets de fibres et de couches d'oxalate (Fig. III, 5); les rayons médullaires placés sur un seul rang, faciles à distinguer par la faible épaisseur de leurs parois et l'absence d'oxalate à leur intérieur, découpent le liber en bandes allongées ou en cônes sinueux.

Le bois très développé se compose d'un parenchyme à cellules carrées, de vaisseaux ronds et de rayons médullaires en disposition radiale.

Le liber périmédullaire ainsi que la moelle sont remplis d'oxalate en cristaux énormes. En outre, la moelle est, en entier, sclérifiée.

La nervure médiane de la feuille est très saillante. Elle comporte un arc libéro-ligneux, à pointes recourbées, entièrement entouré d'un anneau complet de sclérenchyme. Le parenchyme dans lequel est inclus le faisceau vasculaire est à cellules rondes et régulières ; l'épiderme qui le recouvre porte de longs poils effilés et crochus et des poils étoilés autour de la nervure médiane.

Le mésophylle a une structure bifaciale. L'assise palissadique ne comporte qu'un seul rang de cellules, le reste est de structure lacuneuse, irrégulière.

Genre *Quisqualis* Linn.

Les *Quisqualis* sont des arbrisseaux grimpants, à feuilles opposées ou rarement alternes, très entières. Les épis axillaires ou terminaux, groupés en panicules, sont formés de fleurs à calice grêle, infundibuliforme, dont le limbe, longuement prolongé au-delà de l'ovaire, est découpé en 5 dents au sommet. Les pétales, au nombre de 5, sont étalés et plus longs que les dents du calice. Les 10 étamines saillantes sont alternativement plus longues et plus courtes. Un style filiforme, saillant, obtus, surmonte l'ovaire qui renferme 4 ovules. La noix qui constitue le fruit est monosperme et pentagonale (1).

Histologie. — Le suber de la tige est d'origine péricyclique et d'une structure spongieuse. Dans le parenchyme on trouve des cellules scléreuses isolées, parfois volumineuses, et, dans le liber, des fibres par paquets. Le bois est formé de vaisseaux et de fibres à large lumen et à ponctuation simple. La moelle dont les cellules sont minces est remplie d'oxalate. Les rayons médullaires, disposés sur 1-5 rangs, renferment également de l'oxalate.

Q. pubescens Burm.

Histologie. — La première couche que présente la section transversale de la tige est composée de cellules scléreuses et de fibres en gros îlots, à peines séparés par du tissu mou. Au-dessous, l'assise subérophellodermique apparaît au voisinage du liber (Fig. I). Celui-ci est rempli d'oxalate et découpé en cônes par de larges rayons médullaires. Le bois assez développé est formé de cellules rectangulaires, à mince paroi, et de vaisseaux peu nombreux, larges et ronds.

La nervure médiane de la feuille est très saillante (Fig. VIII, 4). Le faisceau libéro-ligneux y dessine un arc fermé en haut par une lame horizontale de tissu libéro-ligneux. Le liber est très réduit, le bois également (4 à 5 assises de vaisseaux), et le système vasculaire tout entier est inclus dans du sclérenchyme.

La tige et la feuille, ainsi que le pétiole dont nous avons déjà

(1) Spach, *Loc. cit.*, t. IV, p. 316.

parlé à propos de l'histologie comparée de la famille, sont couverts de poils nombreux longs et pointus (Fig. X, 1), portés, le plus souvent, sur une petite éminence rappelant celle qui supporte les poils d'*Urtica*. Il existe également, sur les épidermes, de nombreux poils en rosette, et quelques poils à tête globuleuse portée sur une file de cellules rectangulaire et sans produit de sécrétion apparent.

Le mésophylle foliaire est de structure homogène et serrée ; il est rempli d'oxalate.

Q. indica Linn., *fl. Br. Ind.*, II, p. 459 ; Lamk., *Ill.*, t. 357 ; Wight, *Ill.*, t. 92 ;

C'est un arbrisseau indigène dans l'archipel Malais. On le cultive dans les jardins de l'Inde jusqu'à une altitude de 3.000 pieds (1).

Il a des feuilles opposées, courtement pétiolées, ovales-elliptiques, ou elliptiques, oblongues, subacuminées, obtuses ou pointues, mucronulées, quelquefois cordiformes à la base. Epis simples ou rameux, pédonculés, lâches, bractéolés, corymbiformes, rapprochés en panicule feuillé. Pétales oblongs, très obtus. Dents calicinales, pointues.

Selon Rumphius, les fleurs de *Q. indica* sont d'un blanc pur le matin ; elles deviennent rouge pâle dans l'après-midi, le lendemain enfin elles prennent une couleur de sang (2).

Histologie. — Il faut répéter pour cette plante tout ce que nous avons dit de l'anatomie de *Q. pubescens*.

Genre *Guiera*, Adans.

Juss., *Gen.*, 320 ; Lamk., ill. II, 486 ; DC., *Prod.*, III, 17 ; Endl, *Gen.* n° 6085 ; Benth et Hook., *Gen.*, I, 687 ; Spach, IV, p. 305.

Ce genre ne comprend qu'une seule espèce, le *G. senegalensis* Lam.

Guiera senegalensis Lam.

Le *Guiera senegalensis* Lamk., *Guyera senegalensis* Gmel, Syst, II, 675 ; *Guiera glandulosa* Smith. in Rees Cycl. XVII, a été découvert par Adanson.

(1) G. Watt, *Loc. cit.* t. VI, p. 1.
(2) Spach, *Loc. cit.* t. IV, p. 316.

Il croît sur les terrains secs, sablonneux, ou sur les plateaux ferrugineux du Sénégal et du Soudan. Très fréquent dans la région soudanienne, il descend aussi fort avant dans la région guinéenne et remonte, d'autre part, dans la région sahélienne jusqu'aux environs de Tombouctou. Il est fréquent sur les collines comprises entre Sompi et le lac Horo.

Poiret (1) l'a décrit et Lamarck (2) en a donné un dessin que nous reproduisons (Fig. XXI, 1, 2 et 3). La description en a été, à nouveau, faite par Guillemin et Perrottet (3), puis par Spach (4), enfin, en 1898, par Brandis (5). Si tous ces auteurs s'accordent au point de vue de l'aspect extérieur de la plante et de ses feuilles, il existe certaines discordances quant au nombre des sépales, des pétales et des graines.

Autant que nous l'a permis l'état des échantillons que nous avions entre les mains, nous pouvons dire, avec les auteurs ci-dessus, que le *Guiera senegalensis* est un arbrisseau buissonnant, haut de 1m50 à 2m50, « dont les « rameaux sont cylindriques, presque glabres, de couleur cendrée, garnis de « feuilles opposées, médiocrement pétiolées, molles, ovales, obtuses, un peu « mucronées, très entières, à peine longues d'un pouce, ponctuées, pubes- « centes et cendrées à leurs deux faces (Poiret) », (Fig. XXI, *e, i, e, s.*).

Quant à l'inflorescence, elle est composée de nombreuses fleurs jaunes, sessiles, groupées, au sommet d'un axe commun, en une tête globuleuse, dont la hauteur est de 10 millimètres sur 14 millimètres de largeur. A la base de cette inflorescence, on voit un involucre composé de quatre bractées sessiles, réfléchies, persistantes, lancéolées aiguës (9 millimètres de long sur 4 millimètres de large), pubescentes, portant, à la face inférieure, de nombreux points noirs qui n'existent pas à la face supérieure.

Chaque fleur, hermaphrodite, longue d'environ 8 millimètres, présente un tube calicinal long de 2 millimètres, un peu renflé vers son milieu, soudé à l'ovaire, velu. Ce tube est surmonté d'un limbe campanulé (3 millimètres), pourvu de cinq dents et non de quatre, comme l'ont dit Poiret et Guillemin après Lamarck (6).

Les pétales, au nombre de cinq, et non pas de quatre comme l'ont dit les mêmes auteurs, ont la forme de languettes et sont, ainsi que le calice, parsemés de ponctuations noirâtres (Fig. XXI, 3').

Les étamines sont au nombre de dix, sur deux rangées de cinq, toutes insérées sur le calice ; mais, tandis que les unes prennent naissance à la gorge du tube et au pied même des dents, les autres s'insèrent plus haut vers le tiers supérieur de la cloche et dans les sinus (Fig. XXI, 3").

(1) Poiret. *Dict. des Sc. nat.* Strasbourg-Paris, 1821, XX, 72 et suppl. 1, 861.

(2) Lamarck. *Recueil de planches de Bot. de l'Encyclop.* Paris, 1823, II, pl. 360, et *Encycl. Méth.*, X, 861.

(3) Guillemin et Perrottet. *Floræ senegambiæ*, Paris, 1830-1833, I, 282, pl. 66, fig. 2.

(4) Spach. *Hist. nat. des végétaux.* Paris, 1835, IV, 305.

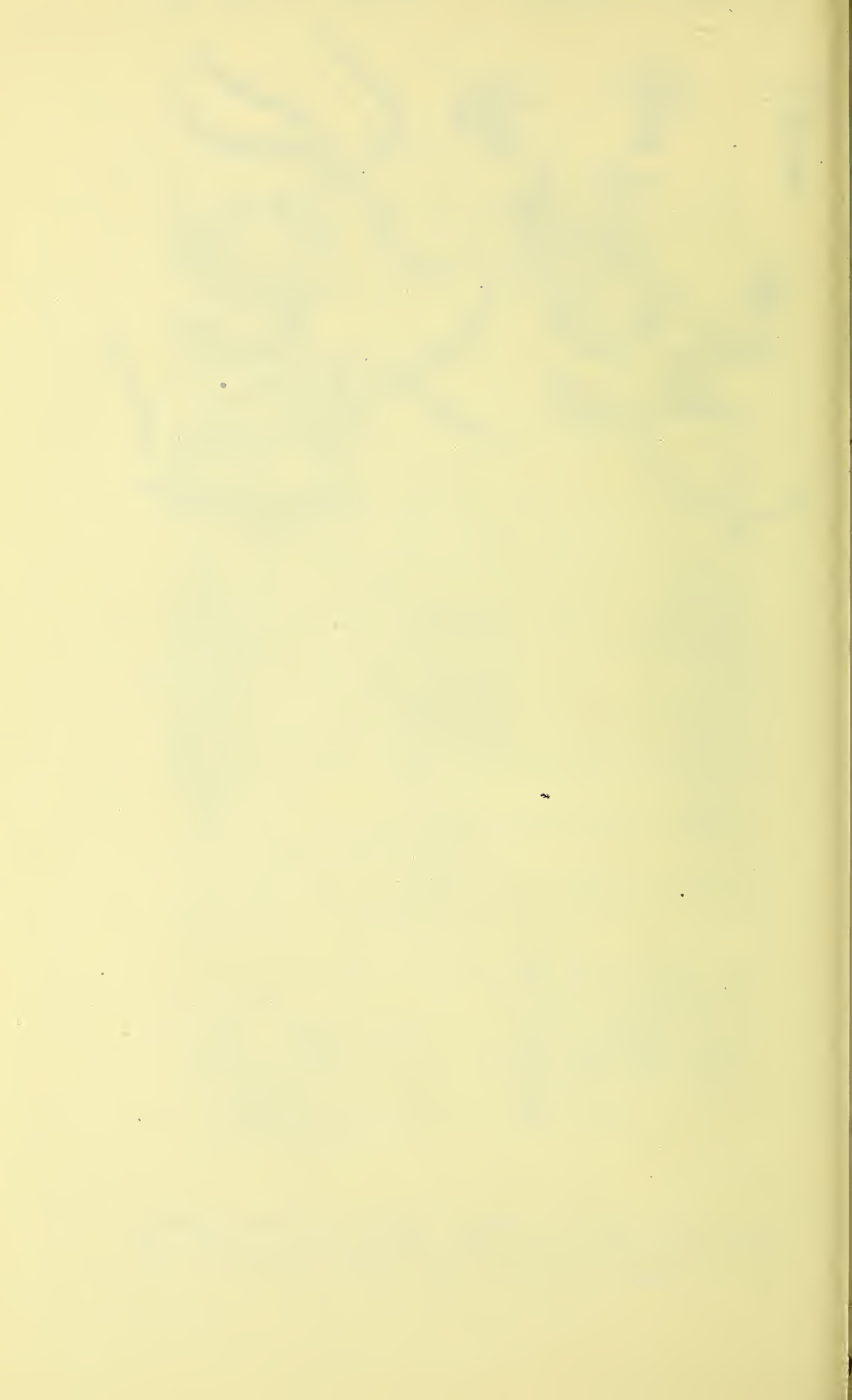
(5) Brandis in Engler et Prantl, *Natür. Pflanz.*, III, 7, 127.

(6) Lamarck. *Loc. cit.*, X, 861.



LEFÈVRE. Del et Sc.

FIG. XXI. — *Guiera senegalensis*: 1, **Rameau florifère** ; 2, **Rameau fructifère** ; 3, **Fleur** (d'après LAMARCK. ill. II, pl. 360) ; 3' **Fleur**, G=8 : 3'', La même, calice ouvert, pour montrer l'insertion des pétales et des étamines; *e, s*, **Feuille**, face supérieure : *e, i*, **Feuille**, face inférieure. — P, **poil capité**, G=300.



Les anthères ont deux loges et le pollen est sphérique. Le style, plus court que les étamines, est terminé par une sorte de massue.

L'ovaire est cylindrique et soudé au tube du calice. Il contient une seule loge, à l'intérieur de laquelle se forment d'abord cinq ovules, dont généralement un seul arrive à maturité ; quelquefois, cependant, on rencontre deux graines.

Le fruit est une capsule, longue de 3 centimètres, arquée, fusiforme, couverte de longs poils et de grosses glandes qui lui communiquent une couleur noir-verdâtre, et portant à sa partie supérieure les restes du calice.

Vers le tiers supérieur du fruit se trouve, suspendue par un funicule assez long, la graine exalbuminée enveloppée dans un tégument brun clair.

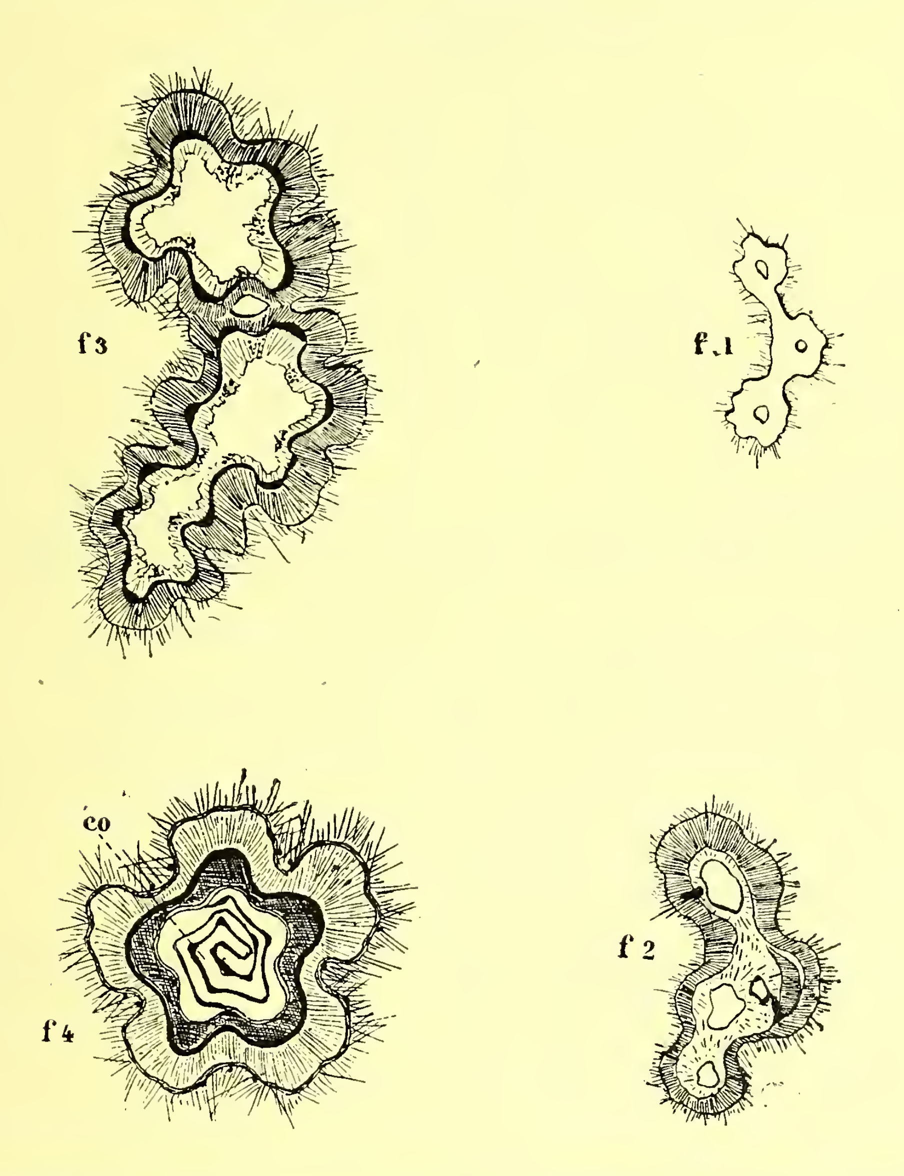


Fig. XXI *bis*. — *Guiera senegalensis* : *f*1, *f*2, *f*3, *f*4, Coupes dans le **fruit** à différentes hauteurs ; *co*, Cotylédons enroulés (G = 8).

Cette graine est composée de deux feuilles cotylédonaires enroulées l'une dans l'autre dans le sens longitudinal (la Fig. XXI bis, *f* 4, en montre une coupe transversale) et mesurant 5 millimètres de large sur 6 millimètres de long. Ces feuilles cotylédonaires sont réunies à la radicule par un pétiole d'environ 1/2 millimètre de long.

Rappelons que, si le fruit d'ordinaire est monosperme, il arrive aussi — et nous en avons trouvé un exemple — qu'il peut contenir deux graines parfaitement développées.

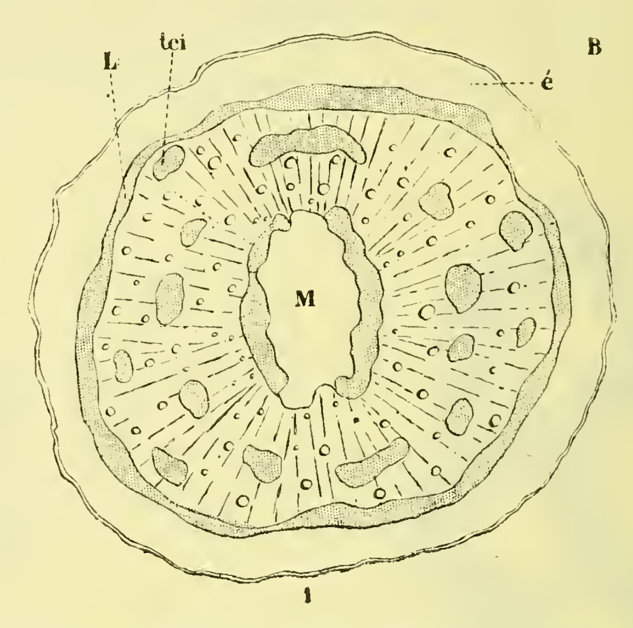


Fig. XXII.— Structure schématique de la **tige** de *Guiera senegalensis* Lam.: *tci*, tissu criblé interligneux ; *l*, liber ; *é*, parenchyme ; *m*, moelle.

Histologie. — Elle n'a pas encore été, à notre connaissance, spécialement étudiée en dehors des travaux publiés sur la famille tout entière des Combrétacées par Heiden (1) et Holtermann (2) ; aussi croyons-nous devoir en donner une description détaillée, sauf en ce qui concerne la racine, dont nous ne possédons aucun échantillon (3).

La coupe de la tige (Fig. XXII) nous a montré :

1° Un liège peu important dont la couche profonde présente, au moment de l'exfoliation, des cellules qui, au lieu d'être

(1) Heiden, *Bot. Centralb.*, *Loc. cit.*, p. 132 (1893).

(2) Holtermann. *Beiträge zur Anatomie der Combretaceen* (1893, Christiana).

(3) Les clichés concernant le *Guiera senegalensis* Lam., ont gracieusement été mis à notre disposition par M. Milhe-Poutingon, Directeur de la *Revue des Cultures coloniales*, que nous sommes heureux de remercier.

aplaties parallèlement à la surface, sont étirées longitudinalement en forme de prismes à quatre pans. Une semblable disposition a déjà été signalée dans les Mélastomacées.

Le parenchyme cortical ne renferme ni éléments scléreux, ni organes sécréteurs, ni amidon, mais de nombreux cristaux d'oxalate de calcium.

2° Le liber mince et parenchymateux est rempli de mâcles d'oxalate de calcium.

3° Le bois fort compact est composé de prosenchyme ligneux avec des vaisseaux relativement nombreux. Certaines cellules hypertrophiées du parenchyme contiennent de gros cristaux d'oxalate de calcium.

Le bois présente l'anomalie presque générale dans cette famille : c'est-à-dire la présence d'îlots interligneux plus ou moins arrondis ou elliptiques, mais très cristalligènes.

Chodat (1), Schenck (2), Holtermann, Heiden ont remarqué et étudié cette formation anormale de tissu criblé interligneux ; mais, tandis que Chodat et Heiden la rapportent au type *Strychnos,* c'est-à-dire admettent que « les îlots de tubes criblés dans le bois se forment à la face *externe* d'une zone génératrice », Schenck et Holtermann prétendent, au contraire, que, dans les Combrétacées, le tissu criblé prend naissance *à l'intérieur* du cambium.

4° La moelle enfin (Fig. XXIII), dont la partie périphérique est occupée par deux bandes de liber périmédullaire caractéristique des Combrétacées, et dont le centre est rempli de fibres énormes, de cellules scléreuses, et de gros cristaux étoilés d'oxalate de calcium, isolés ou inclus dans les fibres.

Feuille.— Cet organe (Fig. XXIV, 2) a particulièrement attiré notre attention puisqu'il est la partie de la plante utilisée spécialement dans la médecine des indigènes. Ces feuilles, avons-nous déjà dit, sont pubescentes et leur face inférieure est marquée de ponctuations noires parfaitement visibles à l'œil nu.

(1) Chodat. *Contribution à l'étude des Anomalies du bois,* Atti del Congresso bot. internazionale, Genova, 1892, p. 10.

(2) Schenck. *Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen,* II, 156.

Si l'on observe à la loupe ces points noirâtres, on constate qu'ils sont logés dans des dépressions fort nombreuses, situées entre les anastomoses des nervures et dont l'orifice est garni de très longs poils. Ces dépressions, comme nous l'ont montré des préparations d'épiderme et des coupes transversales (Fig. XXIV, D) ne sont autre chose que des cryptes à stomates, portant, en leur partie profonde, de gros poils sécréteurs remplis d'une matière verdâtre vraisemblablement résineuse que nous n'avons pu colorer par aucun réactif, mais dont cependant nous n'abandonnons pas l'étude.

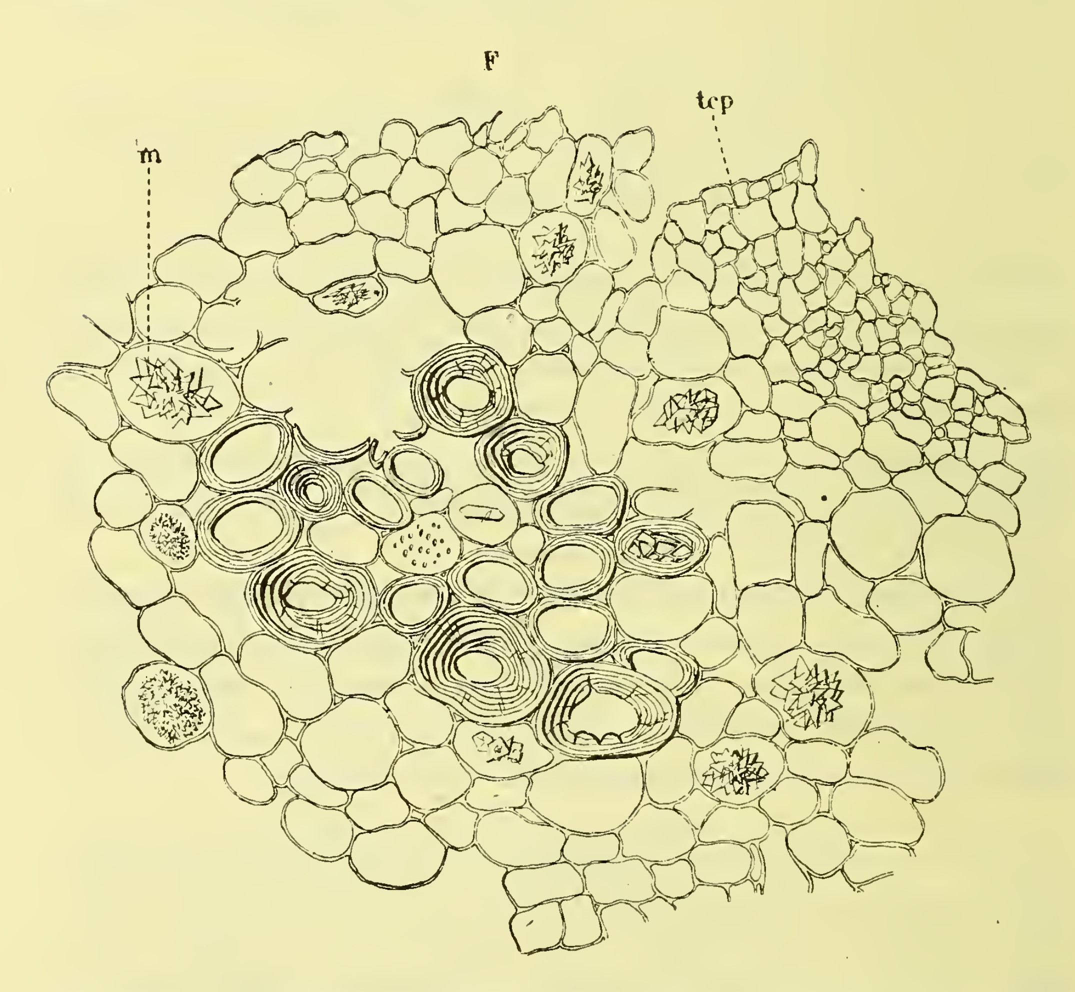
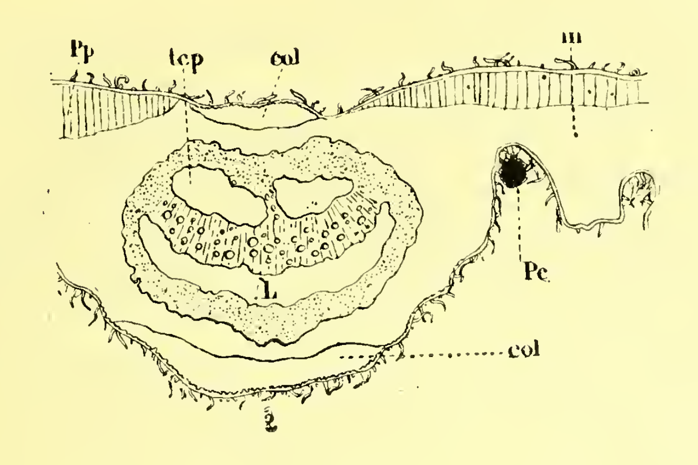


Fig. XXIII. — **Tige** de *Guiera senegalensis* Lam. Coupe dans la moelle, G=250; *m*, mâcles; *tcp*, tissu criblé périmédullaire.

Ces poils, comme ceux dont Solereder (1) a donné la description à propos de *Calycopteris* et quelques *Combretum*, sont composés d'un pied pluricellulaire, surmonté d'une coupe

(1) Solereder. *Systematische Anatomie der Dicotyledonen*, 394.

formée de cellules sécrétrices. Le produit de sécrétion s'accumule entre ces cellules et une mince cuticule qu'il soulève progressivement (Fig. XXI, P).



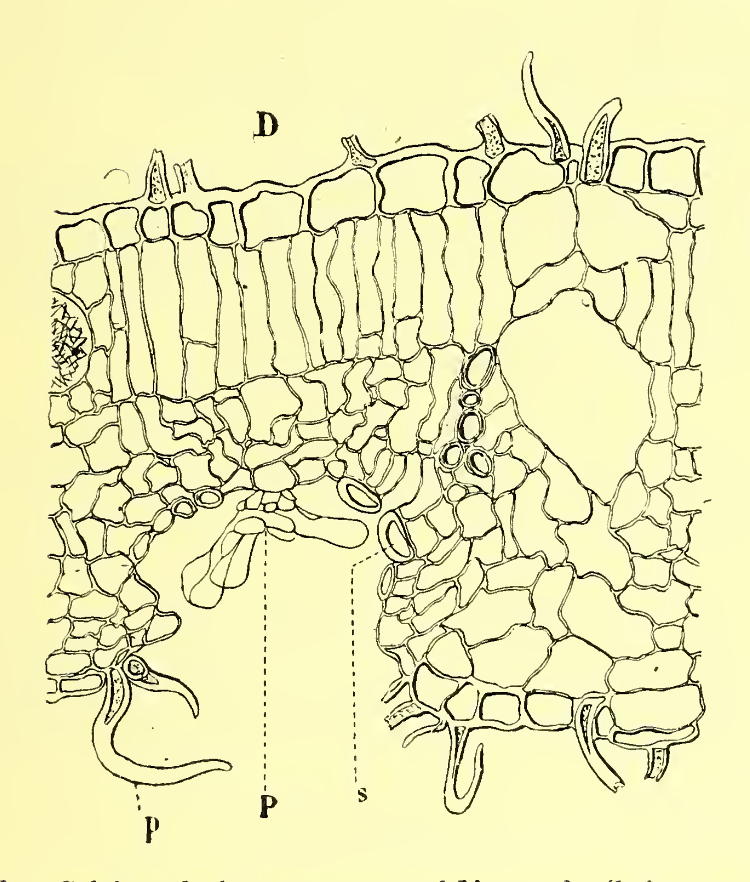


Fig. XXIV. — Schéma de la **nervure médiane** de *Guiera senegalensis* (G=55) et coupe transversale dans le limbe (G=160) : *pp*, parenchyme palissadique ; *tcp*, tissu criblé péridesmique ; *col*, collenchyme ; *m*, mâcles ; *L*, liber ; *Pc*, poil capité ; *P*, poil sécréteur au fond de la crypte à stomates ; *p*, poil tecteur ; *s*, stomate.

Les stomates, fort nombreux dans les cryptes, n'existent, pour ainsi dire, pas sur les autres parties de l'épiderme.

Quant aux poils tecteurs simples et unicellulaires, ils sont partout et en très grand nombre.

Dans toutes les parties de la feuille on rencontre de nombreux cristaux d'oxalate de calcium, soit isolés et prismatiques, soit mâclés. Mésophylle hétérogène asymétrique.

Le système fasciculaire des nervures est disposé en arc (Fig. XXIV) avec tissu criblé péridesmique et est protégé par un anneau complet de sclérenchyme péricyclique. Mais on ne trouve plus d'îlots criblés à l'intérieur de la lame ligneuse.

L'épiderme supérieur de la feuille est particulièrement riche en poils tecteurs dont il est aisé d'apercevoir le point d'attache entre presque toutes les cellules épidermiques (Fig. IX, 4). Les stomates sont rares, c'est à peine si on peut, de place en place, en apercevoir quelques-uns aux alentours des nervures. Ni cryptes ni poils sécréteurs sur cette face.

Fleur. — Sur le calice, parfois sur la corolle et la partie inférieure des bractées de l'involucre, on retrouve les poils sécréteurs décrits dans la feuille, mais alors proéminents au lieu d'être situés dans des dépressions. C'est la seule particularité anatomique intéressante de la fleur.

Fruit. — Sa structure n'offre rien d'anormal. L'épicarpe, mou, parenchymateux, est couvert de poils tecteurs volumineux à tête renflée et pluricellulaire.

Le mésocarpe, beaucoup plus épais, comprend d'abord une assise de cellules scléreuses, fusiformes, disposées concentriquement, puis une couche d'autres cellules scléreuses, mais disposées suivant l'axe du fruit et dans les anfractuosités de la loge. Enfin, de place en place, des faisceaux libéro-ligneux bien développés.

Quant à l'endocarpe, il est parenchymateux.

Genre *Lumnitzera* Willd., *Gen. Pl.*, T. 687.

Ce sont des arbrisseaux à feuilles isolées ou alternes, coriaces, en forme de spatule, à nervures peu saillantes. Ils portent des fleurs en épis terminaux.

Ces fleurs sont petites et formées d'un long tube calicinal qui se rétrécit légèrement au-dessus de l'ovaire et renferme 5 à 10 étamines saillantes. Le fruit, grâce à son péricarpe spongieux, peut surnager sur l'eau (1).

HISTOLOGIE. — Nous n'avons pu étudier aucun spécimen de ce genre.

HOLTERMANN (2) a décrit *L. coccinea* et *L. racemosa*. Ses recherches peuvent se résumer ainsi :

L'écorce primaire de la tige se compose de cellules collenchymateuses et de cellules scléreuses renfermant beaucoup de tannin. Le bois est formé de vaisseaux très étroits et peu nombreux.

L'épiderme supérieur de la feuille est cutinisé et les stomates sont un peu enfoncés dans son épaisseur. Le tissu palissadique, sans lacunes, est très développé ; le reste du mésophylle est un tissu mou à cellules épaisses et sans méats.

Nous avons indiqué, au chapitre de l'Histologie générale des Combrétacées, une particularité de la feuille de *Lumnitzera* : c'est la destruction de l'épithélium interne de la feuille.

Le pollen du *Lumnitzera* présente 6 saillies. Dans le fruit on trouve les cellules lignifiées aérifères qui lui permettent de surnager.

GENRE *Laguncularia* Gærtn.

Ils habitent la côte ouest de l'Afrique où ils constituent la principale partie des forêts de Mangrove. On les trouve également sur la côte est de l'Amérique tropicale.

HISTOLOGIE. — Ils présentent, dit HOLTERMANN (3), un liège spongieux qui exfolie un parenchyme à cellules très peu épaisses. Le liber et les fibres ligneuses elles-mêmes ont des parois minces.

Quant au bois, il est très dur et se compose de parenchyme, de fibres à lumen très étroit et de vaisseaux également étroits.

(1) ENGLER. *Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und des Nachbargebiete*. Berlin 1895, p. 288.

(2) HOLTERMANN, *Loc. cit.*, p. 18.

(3) HOLTERMANN, *Loc. cit.*, p. 21.

Les rayons médullaires comportent 1 à 2 rangées et sont aréolés sur le seul côté par lequel ils touchent les vaisseaux avoisinants.

Le pétiole, ainsi que nous l'avons décrit au chapitre de l'Histologie générale comparée, renferme trois faisceaux vasculaires.

Les feuilles vert foncé, coriaces, brillantes, sont ordinairement opposées et ne sont que très rarement groupées en verticilles de 3.

Leur structure est centrique. Elle comprend un parenchyme palissadique occupant les 3/4 de l'épaisseur du limbe et entourant un tissu spongieux et lacuneux. Les stomates sont répartis sur les 2 côtés de l'épiderme.

Sur la face supérieure de la feuille on remarque 2 nectaires extrafloraux semblables à ceux des *Terminalia.*

Sur cette même face on rencontre des glandes et des cryptes dont la formation est longuement expliquée et figurée (1) par Holtermann.

Le fruit est un akène ovale, jaune-vert, à tégument coriace, dans lequel un seul ovule, sur deux, se développe en entier.

(1) Holtermann, *Loc. cit.*, Pl. I, fig. 1, 7, 9, 10, 15, 18.

TROISIEME PARTIE

Etude des espèces de Combrétacées utilisées en Matière Médicale.

C'est à tort que les traités de Matière Médicale passent sous silence la famille des Combrétacées ou ne lui consacrent que quelques lignes.

En effet, si certaines drogues fournies par les plantes de cette famille ne sont plus employées dans l'art de guérir, après y avoir été tenues en grand honneur, d'autres, en revanche, jusqu'ici peu connues, mériteraient vraisemblablement d'être introduites dans la thérapeutique.

Nous consacrerons donc quelques pages pour rappeler les qualités attribuées aux premières et nous nous étendrons plus longuement sur la valeur que, selon nous, présentent les secondes.

Nous parlerons également, en passant, des applications que certains produits, tirés de cette même famille, reçoivent dans les pays indigènes au point de vue médical et industriel.

I. — LES MYROBALANS.

Larousse, dans son *Dictionnaire Illustré*, définit l'adjectif mirobolant : « Merveilleux, très surprenant » et lui donne comme étymologie le mot « *Myrobalan* ». L'adjectif mirobolant semble donc resté comme un vestige du renom dont jouissaient autrefois les *myrobalans*.

Ces « merveilleux » fruits, dont nous dirons plus loin toutes les vertus, furent d'abord confondus par bon nombre d'auteurs avec la noix de Ben (*Moringa aptera* Gærtn.), le *Balanites Ægyptiaca* Delile, avec la muscade, ou le fruit de l'*Hernandia sonora* L. et avec celui du *Prunus myrobolana* Desf., sorte de prunier d'Amérique.

Antoine Colin (1), en 1619, traduisant Garcia ab Horto (2) et résumant l'état des connaissances acquises, à cette époque, sur les Myrobalans, dit que ni Dioscoride, ni Pline, ni Galien n'ont cité les Myrobalans. Ils connaissaient bien une sorte de fruits dont on tirait un onguent (μυρος, onguent ; βαλανος, gland), mais ce n'étaient pas les vrais myrobalans.

Avicenne (liv. 2 ; chap. 458) les appelle Delegi et Serapion (liv. des Simples, chap. 107), par suite d'une faute d'impression, Halilij.

Dalechamps (3) commence par séparer nettement la noix de Ben des Myrobalans. Il décrit, de ces derniers, cinq espèces dont il donne les noms dans le langage indigène.

Ce sont :

Les Myrobolans citrins appelés arare ou aritqui :

Les Belleriques appelés gotim ;

Les Cepules ou aretca ;

Les Embliques ou anuale ; arare, d'après Colin ;

Les Indiques appelés razanuala, d'après A. Colin ;

Ces cinq espèces de fruits sont-elles fournies par cinq arbres différents ? Les premiers auteurs qui ont traité des Myrobalans s'occupent peu de cette question. Antoine Colin dit simplement qu'ils sont fournis par cinq arbres divers qu'il ne nomme pas.

Gærtner (4) s'est, le premier, préoccupé de leur origine. Il fait, dans les *Terminalia*, un genre à part, le genre *Myrobolanus* et il cite :

1° *Myrobolanus Bellerica*, ou *Tani* Rheed, *Mal.*, 4, p. 23 ; t. 10 ; ou *Myrobolanus Bellerica* Breyn., ic., 18, t. 4.

(1) Antoine Colin, Hist. des Drogues, etc. Lyon, 1619, 2e éd., p. 178.

(2) Garcia ab Horto, Aromatum et simplicium aliquot... etc. Anvers, 1574, p. 115.

(3) Dalechamps, Hist. des Pl., t. II, liv. XVI, chap. XXV, p. 547.

(4) Gærtner, De fructibus et seminibus. Tubingæ, 1901, t. II ; p. 122.

2° *Myrobolanus Chebula* Blakw., t. 401, f. 2, médiocr.

3° *Myrobolanus citrina*. Celui-ci n'est probablement, selon Gærtner, qu'une variété de l'espèce *Myrobolanus Chebula*.

4° Quant au *Myrobolanus indica*, Gærtner le considère comme étant le fruit non mûr de *Myrobolanus citrina*.

5° Enfin, le même auteur décrit sous le nom de *Myrobolanus Emblica* une plante « **sexu distincti in eadem stipe... capsula drupacea tricocca** » et il en donne une figure au même tome II, p. 90.

Dalechamps (1), décrivant l'arbre qui porte les embliques, ajoute qu'il « a les feuilles découpées fort menu comme celles d'un Palmier ». Or, les *Terminalia* ont tous les feuilles entières ou fort peu découpées ; aucuns n'ont comme fruit une capsule tricoque, il faut donc, avec Mérat et De Lens (2) faire rentrer dans la famille des Euphorbiacées le *Phyllanthus Emblica* L., arbre qui fournit les **embliques**.

Nous ne nous occuperons évidemment, dans ce travail, que des Myrobalans fournis par la famille des Combrétacées et qui sont les *Myrobalans chébules*, *citrins*, *indiques* et *bellerics*. Les *emblics* n'ont jamais eu d'ailleurs d'application thérapeutique bien sérieuse.

Quant aux quatre premières espèces de Myrobalans, les auteurs font assez peu de différence entre elles, au point de vue de leurs propriétés médicamenteuses, et le mot Myrobolan, dans les formules, désigne à peu près indifféremment les uns ou les autres.

I. **Myrobalans Chébules**. — Ils sont fournis par *Terminalia Chebula* Retz.

Ce sont les plus gros de tous, les plus recommandés autrefois dans notre Matière Médicale et actuellement encore très réputés aux Indes.

Ils ont la grosseur d'une datte (1 pouce à 1 pouce 1/2 de long), sont ovoïdes, pyriformes et rétrécis vers la base que l'on prendrait aisément pour le sommet si l'on n'y voyait pas le point d'attache au pédoncule. Ils sont marqués de 5 à 6 côtes

(1) Dalechamps, *Loc. cit.*, 547.

(2) Mérat et De Lens, Dict. Univ. de Mat. Méd. (Paris, 1833), t. IV, p. 538.

plus ou moins saillantes, leur couleur est tantôt jaunâtre, tantôt verdâtre, brun ou presque noir. Si on les coupe transversalement, on distingue, au pourtour, un brou verdâtre avec un pore en regard de chaque grosse côte ; au centre, un noyau jaunâtre, dur, anguleux, percé en son milieu d'une cavité vide ou incomplètement remplie d'une matière spongieuse provenant de l'amande. La saveur de ces fruits est nauséeuse, acide, d'une amertume désagréable. Ils colorent la salive en vert, leur odeur est nulle. Ils sont actuellement l'objet d'un important commerce dans l'Hindoustan. L'Inde anglaise en expédie, en effet, pour environ 6.200.000 fr. Leur richessse en tanin est de 27 à 38 °/₀ (1).

II. **Myrobalans citrins**. — Ils sont allongés, fusiformes, d'un jaune luisant un peu roussâtre. Il présentent la même structure que les Chébules et sont, presque certainement, les mêmes, mais à l'état jeune.

III. **Myrobalans indiques, indiens** ou **noirs**. — Ce sont les plus petits de tous. Ils sont gros comme des olives, sillonnés en tous sens, noirâtres, pas plus durs au centre qu'à la périphérie. Le Dr Flamming (2) s'est assuré *de visu* qu'ils sont les fruits du *T. Chebula* récoltés jeunes et séchés.

IV. — **Myrobalans bellerics**. — Ils sont, en général, plus petits que les Chébules ; ils ont environ 1/2 à 3/4 de pouce de diamètre; la plus grande variété atteint 1 pouce. Ovoïdes, presque globuleux, gris-fauve, veloutés ; ils sont terminés en bas par un bec très court qui n'existe pas dans les autres espèces.

La noix qu'ils contiennent est dure, de forme pentagonale et striée de la pointe à la base.

M. A. Campbell Stark a présenté, en août 1902, à la Conférence pharmaceutique, les résultats de l'analyse faite par M. E. Holmes d'un échantillon de Myrobalans du commerce (3).

(1) *Bull. économ. Indo-Chine*, 1904, VII, n° 3, 1351.
(2) Mérat et De Lens, *Loc. cit.*
(3) Dymock, Warden et Hooper, *Ph. Ind.*, p. 163.

Cette dénomination de « Myrobalans du Commerce » désigne un mélange de chébules, de citrins et de bellerics.

Le compte-rendu détaillé de cette analyse (1) peut se résumer ainsi :

Détermination de l'humidité : 7,05 %.

Examen des cendres : 2,517 gr. de poudre de myrobalans du commerce ont fourni 0,058 gr. ; soit 2,30 % de cendres.

Les épuisements de la cendre successivement par H^2O et HCl ont donné les résultats suivants :

Partie soluble dans l'eau	1,202 %
Partie soluble dans l'acide chlorhydrique	0,872 %
Résidu insoluble	0,230 %

La partie soluble dans l'eau renfermait du carbonate de potasse et du chlorure de sodium.

La partie soluble dans l'acide chlorhydrique renfermait de l'oxyde de fer et des phosphates de chaux et de magnésie.

La partie insoluble n'a pas été étudiée davantage.

Le *traitement par l'éther de pétrole* a donné :

Partie insoluble dans l'alcool froid (acides gras libres)	0,482 %
— — le chloroforme (cire)	0,028 %
	0,510 %

Le *traitement par l'éther éthylique* a fourni :

Acide gallique	3,02 %
Tannins	1,80 %
Résine verte, soluble dans l'alcool	0,54 %
— brune, soluble dans l'éther	0,97 %

Le *traitement par l'alcool* (D.=0,810) a mis en évidence les corps suivants :

Tannin	18,80 %
Principe amer	1,90 %
Glucose	1,13 %
Saccharose	1,25 %
Phlobaphène	0,86 %
Matière colorante	0,35 %
Substance vert pâle, insoluble dans alcool, éther, chloroforme, soluble dans KOH caustique	0,71 %

(1) A. Campbell Stark. *Pharm. Journ.* London, 3e série, t. 23. 1892-93, p. 253.

Enfin, l'*extrait aqueux*, d'un brun très foncé, était composé de 5,1 °/₀ de matières solubles dans l'eau.

Le résidu non examiné était de 53,606 °/₀.

Déjà, en 1884, Herr Fridolin avait étudié le *tannin des myrobalans* (1) et rapporte avoir isolé du fruit un nouvel acide organique : l'acide chébulinique, qu'il considère comme la source de l'acide gallotannique trouvé par les observateurs précédents.

En 1891, G. Zoelfell (2) établit que le tannin des myrobalans est un mélange de deux tannins, dont l'un est le glucoside de l'acide gallique et fournit, par hydrolise, de l'acide gallique et du dextrose. Quant à l'autre, c'est un acide tannique proche de la formule $C^{10}H^{10}O^{10}$ qui, à 100°, perd 2 molécules d'eau et se dédouble aisément en acide ellagique et en eau.

Les emplois des Myrobalans sont fort nombreux dans la thérapeutique et dans l'industrie.

Délaissés de nos jours en Europe où ils ont joui, nous le montrerons bientôt, d'une grande considération, ils sont encore très employés aux Indes.

L'Europe n'emploie les Myrobalans que pour le tannage et dans l'impression des toiles peintes et ils sont, dit-on, sans pareils pour certains usages.

Associés au protosulfate de fer, ils donnent des noirs (3) ; joints au curcuma et à l'indigo, ils produisent une couleur verte ; avec le cachou, une couleur brune ; mêlés à l'alun, ils donnent une coloration jaune.

Aux Indes, les Myrobalans sont très utilisés également pour le tannage et l'impression sur calicot.

Quant à leur renom thérapeutique dans ce pays, disons d'abord à ce propos qu'ils ont reçu les noms de « Pranada » ou « donne-la-vie », « Sudha » ou nectar de « Bhishakpriya » ou favori des médecins. Ces seuls qualificatifs indiquent de quelle réputation médicinale ils jouissent dans ces régions.

(1) G. Watt. *Dict. of econ. prod. of India* (Calcutta 1889).

(2) *Arch. der Pharm.*, 1891, 123-160 et dans Dymock, Warden et Hooper, *Ph. Ind.*, p. 153.

(3) *Manuel et catalogue officiels de la section de Ceylan* (Exposition de Paris, 1900), Colombo, Imprimerie nationale, p. 95.

On emploie le fruit mûr appelé haritaki et le fruit non mûr appelé jangi-haritaki. Un bon haritaki doit être frais, lisse, pesant, rond ; il doit s'enfoncer dans l'eau.

On l'utilise dans les fièvres, toux, asthme, troubles urinaires, hémorrhoïdes, diarrhées chroniques, constipation, flatuosité, vomissements, hoquets, maux du cœur, gonflement du foie et de la rate, ascite, maladies de la peau et aussi contre les vers intestinaux, etc... On se sert des chébules unis aux emblics, et aux bellerics sous le nom de triphala comme adjuvants dans toutes les maladies.

Veut-on apporter la force à un malade, prévenir les effets de l'âge et prolonger la vie, il faut pour cela faire prendre chaque matin un fruit, avec du sel dans la saison des pluies, avec du sucre dans l'automne, avec du gingembre dans la première moitié de la saison froide, avec du poivre long dans l'autre moitié, avec du miel dans l'été, et avec de la mélasse dans les mois chauds.

Pour les Arabes, le Myrobalan ou ihlilaj est « dans l'estomac comme une femme de ménage intelligente qui est bon administrateur d'une maison » (1).

Buchanam-Hamilton, parmi beaucoup d'autres auteurs, cite un emploi assez intéressant de ces fruits si vantés : « Aux hommes, dit-il, qui ont fait vœu de chasteté et qui veulent rester fidèles à leur résolution, il est recommandé d'aider leur vertu en mangeant ce préservatif qui, suppose-t-on, diminue les désirs de la chair.»

Récemment, M. P. Apéry (2) a montré la valeur de cette drogue contre la dysenterie, la diarrhée cholérique et la diarrhée chronique. Il administre la poudre en pilules de 0,25 cg. chaque, la dose étant de 4 à 12 pilules au plus, dans les 24 heures.

Dans l'île Maurice (3), les chébules et les emblics font partie d'une *confection* usitée pour combattre les fièvres chroniques avec inappétence.

Nous l'avons dit au début de ce chapitre, les myrobalans ont

(1) G. Watt, *Loc. cit.*, vol. VI, part. IV, p. 32 et seq.
(2) Apery. Des Myrobolans, *Journ. de Ph. et de Chim.*, 1er févr. 1888.
(3) Dr Cl. Daruty, *Plantes méd. de l'île Maurice* Maurice 1889, p. 66.

eu jadis, chez nous, la réputation d'une panacée universelle. Nous n'en pouvons donner une meilleure idée qu'en citant quelques fragments d'un passage où MATTHIOLE (1) commente et célèbre leurs vertus.

« Tous Myrobalans sont du nombre des médicamens qui purgent sans fâcherie ne dommage...; tous médicamens laxatifs non sans grand travail et lasseté des patiens sont modérés et corrigés par les Myrobalans, qui est cause qu'il est bon de les mesler avec la scammonée.

« Toutes sortes de Myrobolans, selon MESUE, retardent la vieillesse si on en use souvent, ils font la couleur belle et vive, ils font toute la personne sentir bon, ils la rendent ioyeuse, ils fortifient le cœur, l'estomac, le foye et sont bons contre les hemorroïdes ; ils repriment l'ardeur de la cholère à quoi les iaunes sont les meilleurs. Broiés sur une queux sont bons à à faire collires pour les yeux avec veriusou eau de roses ou ius de fenouil, car ils repriment les inflammations des yeux, arrestent les larmes et les defluxions qui tombent dessus. Leur poudre incorporée avec résine de Lentisque guérit les vlcères.

« Les Chepules euacuêt le phlegme, éclaircissent l'entendement et la veüe, principalement confits en succre : ils mondifient et confortent l'estomac. Ils sont profitables aux hydropics et à ceux qui ont long temps gardé les fieures. Les noirs purgent la cholère et la mélancholie.

« Ils sont bons au tremblement des membres, ils rendent la couleur viue, profitent aux ladres, chassent toute tristesse et la fieure quarte. Les Empelics attirent le phlegme, confortêt le cœur et le cerveau, rendent l'esprit meilleur, nettoient l'estomac du phlegme et d'autres mauvaises humeurs et le renforcent ; ils désaltèrent, ils arrestent les vomissements et font venir bon appétit. Les Bellerics ont les mêmes vertus que les Empelics.»

Autrefois les Myrobalans entraient dans le sirop martial astringent appelé aussi sirop de rhubarbe et roses composé et qui était utilisé dans les diarrhées chroniques.

Ils faisaient également partie de la confection de Hamech et des pilules sine quibus.

(1) MATTHIOLE, *Comm. sur l'ed. Diosc.* (Lyon, 1579), cap. CLIIII, p. 675.

Toutes ces préparations sont maintenant tombées en désuétude comme les Myrobalans eux-mêmes, et, cependant, leur action tonique et antidiarrhéique doit être incontestable, grâce au tannin qu'ils renferment.

II. — Autres TERMINALIA utiles.

Avant de quitter le genre *Terminalia* auquel appartiennent les Myrobalans, il convient de dire quelques mots des autres plantes ou parties de plantes appartenant à ce genre et employées à divers titres aux pays d'origine.

Notons d'abord que les amandes du *T. Chebula* sont comestibles (1). On retire de ces amandes une huile claire, transparente, fluide, presque incolore, employée aux Indes en médecine (2).

De l'amande du *T. Belerica*, on extrait également une huile « propre à faire croître les cheveux » (3). Le suc de l'écorce de ce même arbre apaise les coliques.

Le Kumbuk, ou écorce de *T. glabra*, est très recherché pour son écorce par les tanneurs indigènes et donne au cuir cette couleur rouge-brun si particulière aux cuirs de Ceylan (4).

Le tronc des *T. Chebula*, *Bellerica*, *Catappa*, *tomentosa* et *arjuna* laisse écouler une gomme employée dans les pays d'origine. Celle du *T. Bellerica* est même indiquée comme substitution à la gomme arabique (5).

Dans l'Inde méridionale, le jus des feuilles de *T. Catappa* sert à faire un liniment contre la gale, la lèpre et autres maladies de peau (6).

A l'île Maurice (7), le cœur du Badamier ou *T. Catappa*, bouilli dans l'eau, arrête, dit-on, la diarrhée. Les sommités sont employées de même contre la dysenterie.

(1) *Pharm. Journ.*, sér. 3, t. 19 1888-89, p. 225.
(2) G. WATT, *loc. cit.* vol. VI, part. IV, p. 25.
(3) MÉRAT et DE LENS, *loc. cit.*
(4) *Man. et Cat. off. de la section de Ceylan, loc. cit.* p. 109.
(5) DYMOCK, WARDEN et HOOPER, *loc. cit.* vol. I, p. 554.
(6) G. WATT, *loc. cit.*, p. 23.
(7) Dr Cl. DARUTY, *Loc. cit.*, p. 43 et 49.

Quant à l'écorce, elle est astringente et riche en tannin ; les indigènes en font une encre de bonne qualité.

L'écorce et la gomme du *T. tomentosa* W. et A. ont fait l'objet de recherches assez intéressantes. C'est ainsi que P. Brandt (1) et Dr S. Rideal (2) ont donné l'analyse suivante de la gomme :

Humidité		17,50 %
Cendres		0,66 %
Viscosité	n =	0,06510
—	z = 525	
Poids spécifique, solution à 10 %		1,017
— solide		1,904
Azote		0,069 %

Couleur : jaune translucide.
Goût : nul.
Odeur : de cuir.
Elle est soluble en partie et donne une solution jaune pâle.

La solution à 10 % a les caractères suivants :

1° chauffée avec P.E. de soude normale elle donne une coloration jaune ;
2° avec une solution concentrée de borax elle s'épaissit ;
3° précipite avec le sublimé ;
4° se gélifie avec le perchlorure de fer.
Elle donne une colle de bonne qualité.

L'écorce du *T. tomentosa* sert aux Indes dans l'industrie du tannage ; la couleur qu'elle donne au cuir est brune ou chamois.

Le fruit est une sorte de Myrobalan mais bien moins estimé que les autres par les tanneurs.

Outre la gomme dont nous avons parlé plus haut et dont les emplois sont assez peu connus, le *T. Arjuna* Bedd., ou Kahu, fournit encore une écorce dont on extrait, dans l'Inde, par ébullition, une teinture brun foncé dite Khaki. Pour fixer cette couleur, on se sert des cendres du bois de ce même *T. Arjuna*. L'écorce est très riche en tannin, 15 %. Il n'en est pas de même du fruit qui n'est pas employé (3).

(1) Brandt, Pharmacognostiche Studien über einige, bis jetzt noch venig bekannte Rinden *Inaugural Diss.* Dorpat, 1894, p. 30.
(2) Rideal, *Pharm. Journ.*, 3e série, t. 22, 1891-92, p. 1075.
(3) G. Watt, *Loc. cit.*, vol. VI, part. IV, p. 16.

En médecine, l'écorce de *T. Arjuna* est recommandée par les écrivains sanscrits comme tonique, astringente et rafraîchissante. Elle servirait aussi, d'après les mêmes auteurs, dans les fractures et contusions avec ecchymoses.

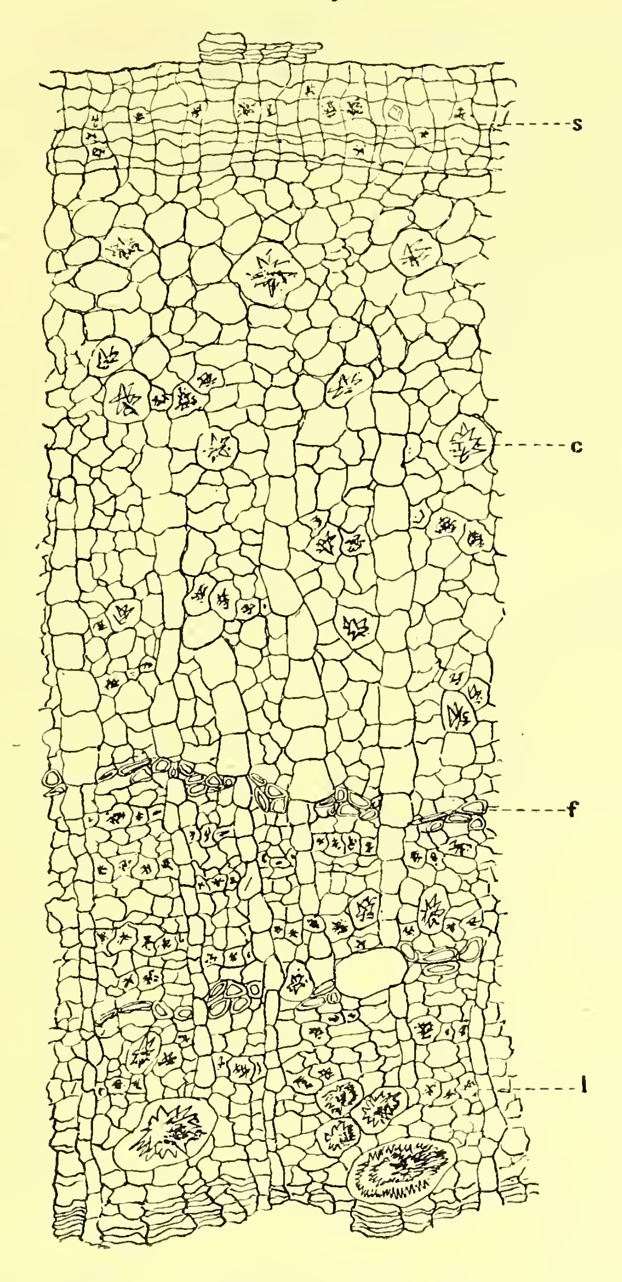


Fig. XXV. — Coupe transv. de l'écorce de *Terminalia Arjuna*, Bedd., G = 68. — *s*, suber ; *c*, oxalate de Ca ; *f*, fibres ; *l*, liber.

A l'examen microscopique, (Fig. XXV), cette écorce se montre constituée par un suber très aplati et tellement rempli de tannin qu'il forme une large bande brune, visible à l'œil nu.

Au-dessous de cette bande, une dizaine d'assises de cellules subéreuses, rectangulaires, moins aplaties que les premières et riches aussi en tannin. Puis vient le tissu parenchymateux à parois minces, parfois un peu ondulées, mais plutôt rectangulaires et disposées tangentiellement. Dans ce parenchyme viennent aboutir les rayons médullaires qui s'épanouissent en éventail. Ils sont formés de cellules cubiques à parois minces et ne contiennent ni cristaux ni fibres. Les cônes libériens très effilés sont composés de cellules plissées et présentent des strates d'oxalate et des fibres dont le nombre augmente à mesure qu'on examine la partie interne de l'écorce.

Enfin, dans le parenchyme et surtout dans le liber, on trouve d'énormes cristaux d'oxalate en oursins qui peuvent atteindre des grosseurs variant entre 270 μ sur 140 μ et 140 μ sur 120.

Le jus des feuilles du *T. Arjuna* calme, paraît-il, les douleurs d'oreilles (1).

Les indigènes emploient le jus des fleurs fraîches du *T. paniculata*, mélangé à la racine parwel (*Cocculus villosus*), comme remède contre le choléra et dans l'empoisonnement par l'opium (2).

Enfin il faut signaler particulièrement les emplois du *T. Benzoin* L. ou *T. mauritiana*.

Aux Indes, on se sert de son écorce ainsi que de la gomme qui découle des blessures faites à l'arbre.

Cette gomme, dit le Dr Royle (3), se présente en longs morceaux blancs et brun clair qui s'écrasent entre les doigts. Elle renferme de l'acide benzoïque et, de ce fait, est employée comme encens dans les églises de l'île Maurice.

C'est également la présence de l'acide benzoïque, beaucoup plus que la structure de la gomme elle-même, qui a contribué à faire donner à cet arbre le nom de *T. Benzoin* ou Benjoin de l'Ile Maurice.

Quant à l'écorce, sa structure est la même exactement que celle que nous venons de décrire à propos du *T. Arjuna*. Elle comprend, en effet, une assise subéreuse à cellules plus ou

(1) Ainslie, *Mat. Ind.*, II, 193 (sous le nom de *T. alata*, Kœn).
(2) G. Watt, *Loc. cit.*, p. 22.
(3) Cooke, *Report of the gums*, *Loc. cit.*, p. 26.

moins plates, des cônes libériens allongés et présentant des couches alternatives de fibres et d'oxalate ; mais on n'y trouve pas, comme dans l'écorce de *T. Arjuna*, de gros cristaux d'oxalate groupées en oursins.

Cette écorce est astringente, emménagogue, sudorifique. Elle entre dans le remède de Lagravelle, ou mauvis, utilisé contre la dysenterie, et dans une formule contre la gonorrhée, remèdes employés l'un et l'autre dans l'île Maurice (1).

III. — QUISQUALIS INDICA Linn.

Le *Q. indica* n'a jamais rien fourni à la pharmacopée française, mais aux Indes, dans l'île Maurice (2), en Chine et en Annam (3), c'est un remède très apprécié.

On le considère d'abord comme tonique et astringent ; il est préconisé comme tel contre la néphrite. Le fruit et les feuilles sont réputés anthelmintiques.

On l'administre à la dose de 4 à 5 bonnes semences, soit en nature, soit mêlées en poudre avec du miel ou des confitures.

Dragendorff ajoute que ces semences, prises à hautes doses, peuvent occasionner des crampes (4).

La graine de *Q. indica* renferme 15 % d'une huile de densité 0,9169, jaune, à odeur spéciale et qui donne, par saponification, 94,7 % d'acides gras bouillant à 43°.

Par SO^4H^2, elle passe du rouge-brun au pourpre par le rouge et le vert.

IV. — Le KINKÉLIBA.

En 1889, le R.-P. Raimbault, missionnaire apostolique, envoyait à M. Hœckel une assez grande quantité de feuilles d'une plante arborescente de l'Afrique occidentale, qu'il lui signalait comme ayant, à sa connaissance, donné, en décoction,

(1) Cl. Daruty, *Loc. cit.*, p. 46 et 67.
(2) Cl. Daruty, *Loc. cit.*, p. XXXIX.
(3) Dr J. Régnault, *La Pharm. sino-annamite.* La Pharm. Française, t. 8, 1904, p. 283.
(4) Dragendorff, *Die Heilpflanzen* (Stuttgart, 1898).

les meilleurs résultats curatifs dans les cas de fièvre bilieuse hématurique.

Ce végétal, appelé Kinkéliba en langue Soso, fut étudié par MM. Hœckel et Schlagdenhauffen. Nous avons dit, dans un chapitre antérieur (Etude des Genres), que M. Hœckel en a fait, à tort, une espèce nouvelle qu'il a nommée *Combretum Raimbaulti*, et nous avons démontré que le Kinkéliba est bien le *C. micranthum* Don., appelé encore *C. parviflorum* Reich., *C. altum* DC, mais qu'il ne doit pas être confondu avec le *C. glutinosum* Guill. et Perr.

Dragendorff (1), en 1898, classe, dans son ouvrage, le *C. micranthum* parmi les plantes utiles.

Plus récemment encore, le D[r] A. Mesnard (2) en signale l'emploi de préférence à *l'ergot de seigle*, le *Ratanhia*, l'*Hamamelis virginica*, le *monésia*, le *perchlorure de fer*, la *quinine*, dans le traitement de l'hématurie à Madagascar et à la côte d'Afrique.

L'analyse du *Kinkéliba* ne semble pas avoir donné de résultats bien probants, en ce qui concerne la présence d'un principe réellement actif. M. Schlagdenhauffen (3) a pu isoler des feuilles un tannin et constater la présence d'azotate de potassium : ce qui en ferait un tonique et un diurétique, comme beaucoup de plantes des terrains sablonneux.

Le Kinkéliba, qui est désigné dans les différents dialectes africains sous les noms de *Késéou*, *Séhéou*, *Séréou* (Wolof), *Talli* (Foulbé), *Paquia-Karo* (mandingue de Sedhiou, en Casamance), constitue l'un des *médicaments les plus courants de la médecine indigène*. On emploie les feuilles en décoction, et il y a tout lieu de croire, dans une certaine mesure, à son efficacité réelle. Il mérite donc d'attirer à nouveau l'attention ; mais l'on ne devra pas oublier, en entreprenant de semblables recherches, que des espèces voisines pourront se trouver mêlées avec la plus grande facilité, au véritable Kinkéliba.

(1) Dragendorff, *Loc. cit.*

(2) D[r] Ars. Mesnard, *Trait. de l'hématurie par le Combretum*. Bull. Sc., Ph., t. VI 1902, p. 100.

(3) Hœckel, *Rép. de Pharm.*, Paris, 1891, 3[e] série, III, 246.

La plus grande circonspection sera de rigueur pour les expériences à entreprendre, et il faudra établir un contrôle sévère sur l'origine authentique de la drogue, du moins jusqu'au jour où l'on aura pu s'assurer que les espèces voisines du *Combretum* ne sont pas entièrement dépourvues d'action thérapeutique.

Devant les affirmations des voyageurs ayant habité les régions où le Kinkéliba jouit d'une réputation qui paraît méritée, nous le répétons, il serait bon de reprendre l'étude chimique, physiologique et thérapeuthique de cette drogue ; car nous ne devons pas oublier que la fièvre bilieuse hématurique, dont elle serait un des agents de guérison, constitue l'un des véritables fléaux qui accablent l'Européen sous les climats tropicaux (1).

V. — Le GUIERR.

(*Guiera senegalensis* Lamk.).

Au cours de son récent voyage d'exploration au centre de l'Afrique, M. Aug. Chevalier a eu l'occasion de constater que le *Guiera señegalensis* est l'une des plantes les plus communément usitées dans la médication journalière des noirs du Soudan, et il a bien voulu nous communiquer ses notes sur le mode d'emploi de cette drogue.

Le *Guiera senegalensis* (Combrétacées) ou *Guierr* est encore nommé dans les divers dialectes du centre africain : *Nguer* (en ouolof) ; *Kafounoukakou* (diola de Casamance) ; *Biousi* (balante, en Casamance) ; *Cofina* (bambara de Djenné) ; *Kongouélé* (bambara du pays de Samory) ; *Ngouégné* (bambara des bords du Niger) ; *Baliniama* ou *Guéloki* (toucouleur et foulbé de Sansanding).

C'est, au dire des indigènes, un excellent remède contre le rhume, les maux de gorge et de poitrine.

En Casamance, on boit l'infusion de la plante pilée.

D'après le fama Mademba, de Sansanding, sur le Niger, une

(1) B. Benoit, *De la fièvre bilieuse hémat. au Sénégal*, Arch. de Méd. nav., 1864-1890, IV, 4, 105, 209, 298, 379.

infusion de cette plante, prise à jeun, en guise de thé, constitue un excellent apéritif. Cette boisson s'est très répandue chez les noirs de Saint-Louis, et le fama lui-même en boit, chaque matin, une infusion dans du lait. Ce même roi prétend qu'on peut substituer au *Guiera* le *Rhat* (*Combretum glutinosum* G. et P.) ; seulement ce dernier donne une tisane amère beaucoup plus désagréable à boire.

A Djenné, en cas de fièvre accompagnée de vomissements, on fait infuser les jeunes rameaux feuillés et, quand le liquide est en ébullition, on respire la vapeur qui se dégage, puis on se lave le corps avec le reste du décocté encore chaud.

De notre côté, nous avons fait, avec les feuilles que M. Chevalier nous a procurées, une infusion qui possède un arôme et un goût agréables quelque peu analogues à ceux du maté. L'infusion, d'abord verdâtre, se fonce à l'air de plus en plus.

Sans vouloir cependant rien préjuger de la valeur thérapeutique de cette drogue, disons qu'on peut la considérer presque comme un succédané du thé : l'étude chimique et pharmacodynamique, qui ne saurait manquer d'être faite, nous dira quel espoir nous pouvons fonder à son sujet.

Nous avons relaté, au chapitre de l'Etude des genres, les caractères morphologiques et anatomiques de cette plante dont l'étude nous a semblé justifiée par l'emploi courant qu'en font les indigènes. Il semble que l'on peut, d'après les renseignements qui précèdent, considérer ce végétal comme susceptible d'applications ultérieures dans la thérapeutique européenne.

VI. — Les Gommes d'ANOGEISSUS.

Notre attention s'est trouvée attirée, au cours de ce travail, sur les gommes fournies par deux arbres du genre *Anogeissus*, *A. latifolia* Wall. et *A. pendula* Edgw. Grâce à l'obligeance de M. le Dr Prain qui nous en a fourni des échantillons, nous avons pu étudier la valeur de ces gommes et leurs divers caractères au point de vue pharmaceutique.

A. latifolia, dont nous avons donné plus haut la description botanique et histologique, porte dans les principaux dialectes

de l'Inde les noms de **dhava**, **dhâurâ**, **dhauri**, **dhaù**, **golra**, **dhauk**, **dhokri**, **dhavdo**, **dhaundak**, **daavu**, etc... (1).

A. pendula porte des noms vernaculaires analogues à ceux de *A. latifolia* : **dhoù**, **dhaukra**, ou encore **kala**, **kardahi**, etc... (2).

Ces deux arbres fournissent, outre les gommes sur lesquelles nous reviendrons, d'autres produits utilisés dans les pays d'origine. C'est ainsi que l'*A. latifolia* donne :

1° un bois très dur utilisable comme combustible et, par calcination, un très bon charbon (3) ;

2° des feuilles aussi riches en tannin que celles du sumac et renfermant, d'après le Dr Hummel, 15,5 % d'acide tannique. Elles sont très employées pour la teinture en noir et le tannage (4).

Le bois de *A. pendula* ne peut guère être utilisé à cause de la petitesse de l'arbre.

Mais les produits les plus intéressants sont, sans contredit, les gommes qui découlent de ces deux espèces d'*Anogeissus*.

Ces gommes sont appelées indistinctement **Gomme de l'Inde**, **gomme ghati** ou **ghatti** (5).

Aux Indes, elles sont employées pour l'impression sur calicot.

En Europe, elles n'ont encore reçu aucun emploi ; nous allons nous efforcer de montrer les raisons qui peuvent leur faire accorder droit de cité dans notre matière médicale.

La gomme d'*A. latifolia* se présente en morceaux vermiculaires ou arrondis, parfois en larmes allongées. Certains de ces morceaux sont de couleur presque blanche, d'autres ont une teinte jaune pâle ou brun clair. On pourrait, par un triage raisonné, obtenir plusieurs variétés commerciales. La cassure est vitreuse, transparente ; la saveur un peu fade et mucilagineuse.

(1) G. Watt, *Loc. cit.*, vol. I, p. 256.
(2) G. Watt, *ibid.*
(3) Dymock, Warden et Hooper, *Loc. cit.*
(4) *Bombay-Gaz.*, XIII, part. I, 24.
(5) L'adjectif **Ghati** (**Marathi**) signifie : qui se rapporte au Desh, ou au pays au dessus de la chaîne du Sayhadri.

L'attention a été appelée sur cette gomme par Cooke (1874) et Watt (1889) qui la considèrent comme moins adhésive que la gomme arabique. Dymock, Warden et Hooper (1891) en citent l'emploi pour les apprêts sur calicot.

En 1889-90, Cl.-F. Henry (1) publie sur la gomme ghati les résultats suivants :

Solubilité : 75 °/₀ ; le reste se gonfle seulement, même après ébullition prolongée.

Cendres : 1,7 °/₀ ; plus blanches que celles de la gomme arabique et plus riches en carbonates.

Cet auteur conclut en préconisant cette gomme comme agent adhésif : « une once de ghati produirait environ 3 fois autant de mucilage que la même quantité de gomme arabique et coûterait 12 fois moins. »

Le Dr S. Rideal (2), l'année suivante, publie une note sur la même gomme et indique les réactions suivantes :

Avec le sublimé, précipité blanc ;

Avec le borax, épaississement ;

Avec le perchlorure de fer, la solution se fonce par suite de la présence du tannin ;

Elle jaunit avec la soude normale et donne un abondant précipité avec l'alcool.

Cendres		1,28 °/₀
Humidité		12,40 °/₀
Viscosité	n =	0,0397
—	z =	320
Poids spécifique (solution à 10 °/₀.)'		1,002
— solide		1,696
Nitrogène		0,039 °/₀

Bocquillon (3) (1899) prétend que cette gomme a les mêmes mêmes propriétés que la gomme arabique.

La gomme d'*A. pendula* a la même structure que la gomme d'*A. latifolia*, c'est ce qui nous porte à croire que les auteurs

(1) Cl.-F. Henry, *Pharm. Jour.*, 3e sér., t. XX, p. 781.

(2) Dr S. Rideal, *Pharm. Jour.*, 3e sér., t. XXII 1891-92, p. 1074.

(3) Bocquillon, *Rép. de Pharm.*, Paris, 3e sér., t. XI, p. 194.

ci-dessus, en étudiant la gomme ghati, ont étudié sans doute un mélange d'A. *latifolia* et d'A. *pendula*.

Comme nous avons eu la bonne fortune de posséder séparément des échantillons de chacune de ces gommes, nous avons jugé utile d'établir un tableau comparatif de leurs principales réactions et de les mettre en parallèle avec celles de la gomme arabique.

Les tableaux suivants sont le résumé de nos essais :

I° — Solution à 5 %.

		Arabique.	*Anog. pendula.*	*Anog. latifolia.*
Durée de la dissolution.		3 heures.	8 heures.	8 h. 1/2.
Effet de l'ébullition.		Solution reste claire.	Devient laiteuse.	Reste claire.
Fe^2Cl^6 officinal.	à froid.	Jaunit.	Jaunit.	Jaunit.
	à chaud.	Brunit.	Brunit.	Brunit.
Alcool à 90°.		Fluorescence bleuâtre par réflexion sur du papier noir.	Rien.	Flocons gélatineux se rassemblant à la surface (1).
Sous-acétate de plomb liquide. (5 gouttes pour 5 cc de la solution gommeuse).		Précipité floconneux abondant blanc et caillebotté (2).	Trouble blanchâtre persistant, sans flocons.	D'abord léger trouble, puis opalescence, enfin flocons gélatineux.

(1) Ces flocons disparaissent au bout de 1/4 d'heure environ.
(2) La liqueur dans laquelle nage ce précipité se trouble comme le font les solutions d'extrait de saturne étendues d'eau.

II°. — Solution à 10 %.

	Arabique.	*Anog. pendula.*	*Anog. latifolia.*
Durée de la Dissolution	5 heures.	20 heures.	48 heures.
Effet de l'ébullition.	Rien.	Rien.	Rien.
Fe^2Cl^6 officinal. — à froid.	Jaunit.	Jaunit.	Jaunit.
Fe^2Cl^6 officinal. — à chaud.	Brunit.	Brunit.	Brunit.
Alcool à 90°.	Fluorescence bleuâtre passagère.	Rien.	Flocons gélatineux se rassemblant à la surface (1).
Sous-acétate de plomb liquide. (5 gouttes pour 5 cc de solution gommeuse).	Précipité floconneux abondant. Par repos, le liquide est clair, puis se trouble.	Consistance gélatineuse opalescente de tout le liquide. Le trouble qui se forme est plus transparent que celui que forme la même gomme en solution à 5 0/0.	Consistance gélatineuse, opalescente. Après addition d'eau, le liquide surnageant est opalescent.

(1) Ces flocons disparaissent au bout de 1/2 heure environ.

Les gommes d'*Anogeissus* se dissolvent beaucoup moins vite que la gomme arabique. Celle d'*A. latifolia*, surtout, se gonfle énormément dans la proportion de 10 °/₀ et se dissout avec une excessive lenteur.

Les solutions obtenues sont un peu moins blanches que celles de gomme arabique. Celle d'*A. latifolia* est grisâtre ; quant à celle d'*A. pendula*, elle l'est davantage encore. Cependant il est certain qu'un triage et un lavage préalable de ces gommes (cela a lieu d'abord pour la gomme arabique) permettra d'obtenir des solutions aussi limpides qu'avec les gommes d'*Acacia arabica*. En effet, nous avons examiné le dépôt qui se fait dans les solutions de gommes d'*Anogeissus* et nous avons constaté qu'il est exclusivement formé de débris ligneux au milieu desquels on distingue quelques grains d'amidon, de forme généralement octogonale, avec hile au centre. D'ailleurs, si l'on prend soin de choisir les morceaux et de les laver au préalable, comme cela est recommandé pour la gomme arabique, on obtient une solution aussi blanche, même supérieure à celle de la gomme arabique.

La solution doit être faite à froid, surtout pour la gomme d'*A. latifolia* ; car la chaleur la rend, en partie, insoluble.

Les solutions les plus visqueuses sont surtout celle d'*A. latifolia*.

De la série de réactions mentionnées dans nos deux tableaux ci-dessus nous avons pu tirer un procédé pour différencier entre elles les gommes arabique et d'*Anogeissus*.

Voici le mode opératoire :

1° *Avec une solution à 5 °/₀.* — Si, dans 5 cm^3 environ d'une solution de gomme à 5 °/₀, on ajoute 5 à 6 gouttes de sous-acétate de plomb liquide, on obtient :

Avec la gomme arabique : précipité floconneux abondant (gomme arabique saturnine) ;

Avec la gomme d'*A. latifolia*, léger trouble suivi d'opalescence et enfin flocons gélatineux ;

Avec la gomme d'*A. pendula*, trouble blanc sans flocons.

2° *Avec une solution à 10 °/₀.*— Ajouter 5 cm^3 d'alcool à 90° à 5 cm^3 environ d'une solution gommeuse à 10 °/₀, on obtient alors :

Avec la gomme arabique, une fluorescence bleuâtre ;

Avec *A. pendula*, la solution reste telle ;

Avec *A. latifolia*, il se forme des flocons gélatineux qui se rassemblent à la surface du liquide puis disparaissent au bout de 1/2 heure environ.

En collaboration avec M. Goris, (1) nous avons étudié la viscosité des solutions de gommes d'*Anogeissus* en nous inspirant du travail de Duclaux sur la tension superficielle des liquides.

Nous nous sommes servi d'une pipette de 5^{cm^3}, graduée à 15°, et donnant exactement C gouttes. Si on remplit la pipette d'un liquide quelconque, eau alcoolisée, solution de sucre, le nombre de gouttes variera avec la tension superficielle du liquide. La viscosité a été étudiée en enregistrant le nombre de secondes nécessaires à l'écoulement de 5^{cm^3} de la solution. On prend pour unité le temps mis par la même quantité d'eau pour s'écouler.

La tension superficielle et la densité interviennent peu dans ces expériences, car elles sont très voisines de celles de l'eau, si l'on prend la précaution de ne pas employer une solution supérieure au 1/25 ; la densité de nos solutions n'a jamais dépassé 1,020.

Le tableau suivant nous permet de comparer la viscosité de ces gommes. — La pipette bien sèche est remplie plusieurs fois de solution gommeuse afin de bien mouiller toutes les parois ; après avoir rempli à nouveau la pipette et essuyé l'extérieur avec du coton hydrophile, on compte le nombre de secondes que met la solution gommeuse à s'écouler. Le temps est mesuré au moyen d'un chronomètre permettant d'apprécier le 1/5 de seconde et construit de telle façon qu'après chaque expérience on puisse ramener au 0 l'aiguille des secondes. Par une simple pression sur un ressort, on peut aussi arrêter l'aiguille dans sa course et effectuer alors facilement la lecture. (Voir tableau).

(1) A. Goris et Lefèvre, Sur une nouvelle gomme susceptible d'applications indust. et pharm., *Bull. sc. pharm.*, 1904, t. X, p. 17.

	EAU distillée T. 15 H. 759		SOLUTION DE GOMME A 1/100 T. 15° — H. 759					
			ARABIQUE		*A. pendula*		*A. latifolia*	
	Nombre de gouttes	Temps en secondes	Gouttes	Temps	Gouttes	Temps	Gouttes	Temps
I.......	100	80"	99	125"5	100	206"	101	241"
II......	100	79 5	99	126 5	100	207	101	239
III.....	100	79 5	99	126	100	206	101	235
IV.....	100	79 5	99	125	100	214	101	235
V......	100	80	99	127	100	212	101	234
VI.....	100	79	99	127	100	210	101	237
VII....	100	80	99	125 5	100	210	101	240
VIII....	100	78 5	99	125	100	213	101	238
IX.....	100	78	99	126	100	211	101	235
X......	100	80	99	126	100	212	101	238
XI.....	100	81	99					
XII....	100	81	99					
Moyenne	»	79"5	»	126"	»	210"	»	237"
Rapport.	»	1	»	1 58	»	2.64	»	2.98

	SOLUTION DE GOMME 1/100 T. + 21 — H. 759					
	ARABIQUE		*A. pendula*		*A. latifolia*	
	Gouttes	Temps	Gouttes	Temps	Gouttes	Temps
I.......	100	112"	101	181"	101	205"
II......	100	111	101	184	101	208
III.....	100	109	101	183	101	207
IV.....	100	110	101	188	101	205
V......	100	109	101	187	101	205
Moyenne	»	110"	»	184"	»	206"
Rapport.	»	1.38	»	2.31	»	2.84

	SOLUTION DE GOMME 1/50 T. + 16° H. 735					
	ARABIQUE		*A. pendula*		*A. latifolia*	
	Gouttes	Temps	Gouttes	Temps	Gouttes	Temps
I.......	100	161"	100	252"	101	370"
II......	100	159	100	255	101	375
III.....	100	160	100	255	101	375
IV.....	100	162	100	257	101	370
V......	100	159	100	255	101	375
Moyenne	»	160"	»	255"	»	373"
Rapport.	»	2.01	»	3 21	»	3.43

	SOLUTION DE GOMME 1/25 T. + 15° — H. 735					
	ARABIQUE		*A. Pendula*		*A. latifolia*	
	Gouttes	Temps	Gouttes	Temps	Gouttes	Temps
I.......	102	260"	104	720"	105	1"025
II......	102	262	104	718	105	1 025
III.....	102	260	103	730	105	1 005
IV.....	102	255	103	715	105	1 015
V......	102	265	103	720	105	1 010
Moyenne	»	260"	»	720"	»	1"016
Rapport.	»	3.27	»	9.06	»	12 78

On voit donc que, si on rapporte ces chiffres à celui de l'eau pris comme unité, la viscosité serait exprimée par :

	SOLUTION à 1/100 T. 15°	SOLUTION à 1/100 T. 25°	SOLUTION à 1/50	SOLUTION à 1/25
Gomme arabique........	1.58	1.38	2.01	3.27
A. pendula	2.64	2.31	3.21	9.00
A. latifolia	2.98	2.84	3.43	12.78

Dans la dernière expérience, la tension superficielle du liquide a varié suffisamment pour que l'on ne puisse plus continuer sur des solutions plus concentrées. Toutefois, dans cette solution au 1/25, la tension superficielle intervient assez peu pour qu'une correction soit nécessaire.

Nous avons également étudié ces deux gommes au point de vue de leur application pharmaceutique et nous avons préparé diverses formes de médicament, en particulier des tablettes et des émulsions.

Tablettes. — Nos essais ont porté sur les deux types de formules que donne le Codex de 1884 pour les tablettes.

1° *Type des tablettes à base de gomme arabique ou du Sénégal* (tablettes de gomme, de Kermès, de lichen, de manne, de menthe).

Nous avons essayé, sur ce type, de remplacer, poids pour poids, la gomme arabique par l'une ou l'autre des gommes d'*Anogeissus*. La formule du Codex devient alors la suivante :

Kermès..	5
Sucre pulvérisé	450
Poudre de gomme d'*A. pendula* (ou *latifolia*).......	40
Eau de fleurs d'oranger..........................	40

Nous avons suivi pour la préparation de ces tablettes le *modus faciendi* enseigné par le Codex et nous avons remarqué :

α) Qu'avec la gomme d'*A. latifolia*, les tablettes se faisaient exactement comme celles du Codex et se conservaient parfaitement.

β) Avec la gomme d'*A. pendula*, la masse reste molle plus longtemps que si l'on emploie la gomme arabique ; cependant, le résultat final est aussi satisfaisant que dans le cas d'*A. latifolia*.

2° *Type des tablettes à base de gomme adragante.* Ce sont les plus nombreuses : tablettes de tolu, de Vichy, chlorate de potasse, ipéca, santonine, etc...

Nous ne pouvions songer, pour ces sortes de tablettes, à remplacer, poids pour poids, la gomme adragante par l'une ou l'autre des gommes d'*Anogeissus*. Nous avons tenté cette substitution, mais nous n'avons obtenu qu'une bouillie sans consistance.

Après tâtonnements, nous sommes arrivé à établir la formule suivante qui donne, avec l'une ou l'autre des gommes d'*Anogeissus*, et sans employer la gomme adragante, des pastilles de consistance et de conservation parfaites :

Chlorate de potasse (ou autre médicament)........	100 gr.
Sucre pulv....................................	900 —
Poudre de gommes d'*Anogeissus*..................	40 —
Eau aromatisée de Baume de Tolu.................	80 —

Suivre le mode opératoire donné par le Codex.

Nous avons essayé de faire des tablettes suivant cette formule, mais en employant la gomme arabique. Les tablettes ainsi obtenues étaient molles et excessivement lentes à sécher.

Emulsions. — Le Codex de 1884 ne donnait pas de formule pour l'émulsion d'huile de foie de morue (la plus employée à l'heure actuelle) ; nous avons pris comme type de formule pour nos essais celle qui se trouve inscrite au *Formulaire de la Société des Pharmaciens du Loiret*. (Orléans, 1901), p. 26. Voici cette formule :

Huile blanche de foie de morue..................	300 gr.
Glycérine pure à 30°............................	250 —
Gomme adragante pulv...........................	10 —
Gomme arabique pulv............................	60 —
Eau de laurier-cerise...........................	60 —
Eau distillée, q. s. pour.........................	1 litre.

On peut, à volonté, ajouter des hypophosphites.
Mélanger ensemble au mortier la gomme et la glycérine, puis l'huile par petites parties, enfin l'eau de laurier-cerise et l'eau distillée. Battre énergiquement.

Un essai ayant pour but de substituer, dans cette formule, les gommes d'*Anogeissus* à la gomme arabique en employant également la quantité de gomme adragante portée sur la formule, nous a donné une émulsion tellement épaisse qu'elle atteignait la consistance de pommade.

Après avoir donc supprimé complètement la gomme adragante, la proportion des gommes d'*Anogeissus* restant la même que dans la formule ci-dessus, nous avons fait une émulsion à l'aide de chacune des deux gommes, puis, comme terme de comparaison, nous avons effectué une émulsion avec la gomme arabique et la gomme adragante, aux proportions indiquées par le formulaire du Loiret.

De chacune des émulsions ainsi obtenues nous avons rempli un tube gradué de 25 $^{cm^3}$ et, les trois tubes étant placés à la même température, voici quels ont été les résultats constatés :

Au bout de 40 jours, l'émulsion à la gomme arabique et à la gomme adragante avait laissé déposer 4^{cm^3},8 d'un liquide opalescent très laiteux ; celle à base de gomme d'*A. latifolia* présentait une séparation très nette de 6^{cm^3},4 d'un liquide opalescent sur lequel nageait un magma caillebotté d'environ 5^{cm^3},8 d'épaisseur, le reste demeurant à l'état d'émulsion parfaite.

Au bout du même temps, avec *A. pendula*, l'émulsion est demeurée homogène.

Après 8 mois de repos, l'émulsion faite avec *A. latifolia* s'est divisée en 3 couches : l'une, inférieure, opalescente ; la couche supérieure, d'aspect et de consistance crêmeuse ; la couche intermédiaire, blanche, caillebottée. L'émulsion de gommes arabique et adragante se divisait en 2 portions égales d'un liquide sous-jacent presque clair et d'une couche supérieure de consistance caséeuse.

Quant à l'émulsion faite avec la gomme d'*A. pendula*, elle s'est divisée, après ce laps de temps, en 2 parties : l'inférieure laiteuse et très opaque, la supérieure un peu moins volumineuse, d'une consistance de crême.

Nous pouvons donc conclure de ces quelques recherches que les gommes d'*Anogeissus* méritent d'être appelées à un grand succès commercial. Lorsque la récolte et le triage en seront faits avec soin, on obtiendra un produit supérieur, pour certains usages, à la gomme arabique et, comme il y a lieu de penser que le prix de revient ne serait pas supérieur, nous devons attirer l'attention sur ces produits.

Avec des produits triés, les solutions sont plus blanches, beaucoup plus visqueuses et l'on peut, avec un poids moindre, obtenir les mêmes résultats qu'avec la gomme arabique.

Pour la confection des tablettes, il nous semble qu'il faut donner la préférence à la gomme d'*A. latifolia*.

Pour les émulsions, la gomme d'*A. pendula* doit, à notre avis, être surtout employée.

Ces gommes ne renferment pas d'oxydase et par suite ne présentent pas les mêmes incompatibilités que les gommes d'*Acacia* dans diverses préparations pharmaceutiques. Ajoutons qu'elles sont agréables au goût et seraient utilisables en confiserie.

Il existe donc dans le nord de l'Inde une ou plusieurs plantes susceptibles de fournir une matière gommeuse d'avenir probable, encore peu connue, et dont les conditions de culture et de récolte mériteraient d'être étudiées avec soin. Les renseignements demandés par nous à M. Prain, directeur du Jardin botanique de Calcutta, ne nous sont pas encore parvenus et nous regrettons de ne pouvoir éclaircir définitivement les quelques points qui sont encore obscurs dans cette étude.

CONCLUSIONS.

I. — L'étude anatomique des Combrétacées, tout en confirmant les travaux antérieurs de nos devanciers, SOLEREDER, HOLTERMANN en particulier, nous a permis d'ajouter quelques faits à l'ensemble de nos connaissances sur leur organisation.

La présence du liber périmédullaire est un fait constant chez les différentes Combrétacées aussi bien dans la tige que dans le pétiole et dans la nervure médiane de la feuille. Dans la tige, il est tantôt formé de parenchyme et de tissu criblé renfermant de l'oxalate de chaux en abondance et quelquefois des fibres ; dans d'autres cas, il forme de bonne heure une bande continue ou deux arcs symétriques entourant la moelle.

La moelle renferme dans certains cas (*Guiera*) des fibres énormes dont le lumen est souvent obstrué par des mâcles volumineuses d'oxalate de calcium.

Le pétiole des Combrétacées offre parfois des anomalies de structure ; c'est ainsi que le pétiole de *Laguncularia*, étudié par HOLTERMANN, présente différentes particularités dans la disposition des faisceaux libéro-ligneux ; nous avons montré histologiquement comment celui de *Quisqualis pubescens* Burm. se transformait en épine redoutable.

La structure du limbe est généralement bifaciale, avec une seule rangée de cellules palissadiques. L'arc libéro-ligneux de la nervure médiane a une structure bicollatérale et est entouré (mais non d'une façon générale), d'un anneau complet de sclérenchyme. Les stomates ne présentent rien de particulier.

L'oxalate de chaux se trouve en grande abondance chez les

Combrétacées ; on le rencontre presque dans tous les tissus. liber, bois, moelle, dans les fibres et les vaisseaux du bois, et aussi dans les fibres de la moelle. Certaines espèces possèdent des poches à gomme d'origine schizogène, que nous avons étudiées avec détail. Elle sont situées dans le liber périmédullaire et aussi dans le liber interxylaire.

Le bois des *Calycopteris*, *Combretum*, *Guiera*, renferme du parenchyme ligneux criblé (xylème criblé de Chodat), formé d'après nous, suivant un processus analogue à celui signalé chez les *Thunbergia*.

II. — Plusieurs Combrétacées sont susceptibles d'applications médicales et industrielles intéressantes. Sans nous arrêter à l'emploi des Myrobalans (*Terminalia Chebula* Retz), utilisés actuellement en assez grande quantité dans nos pays et surtout dans l'Inde, pour leur richesse en une matière tannante, connue et signalée depuis déjà longtemps, nous devons principalement citer :

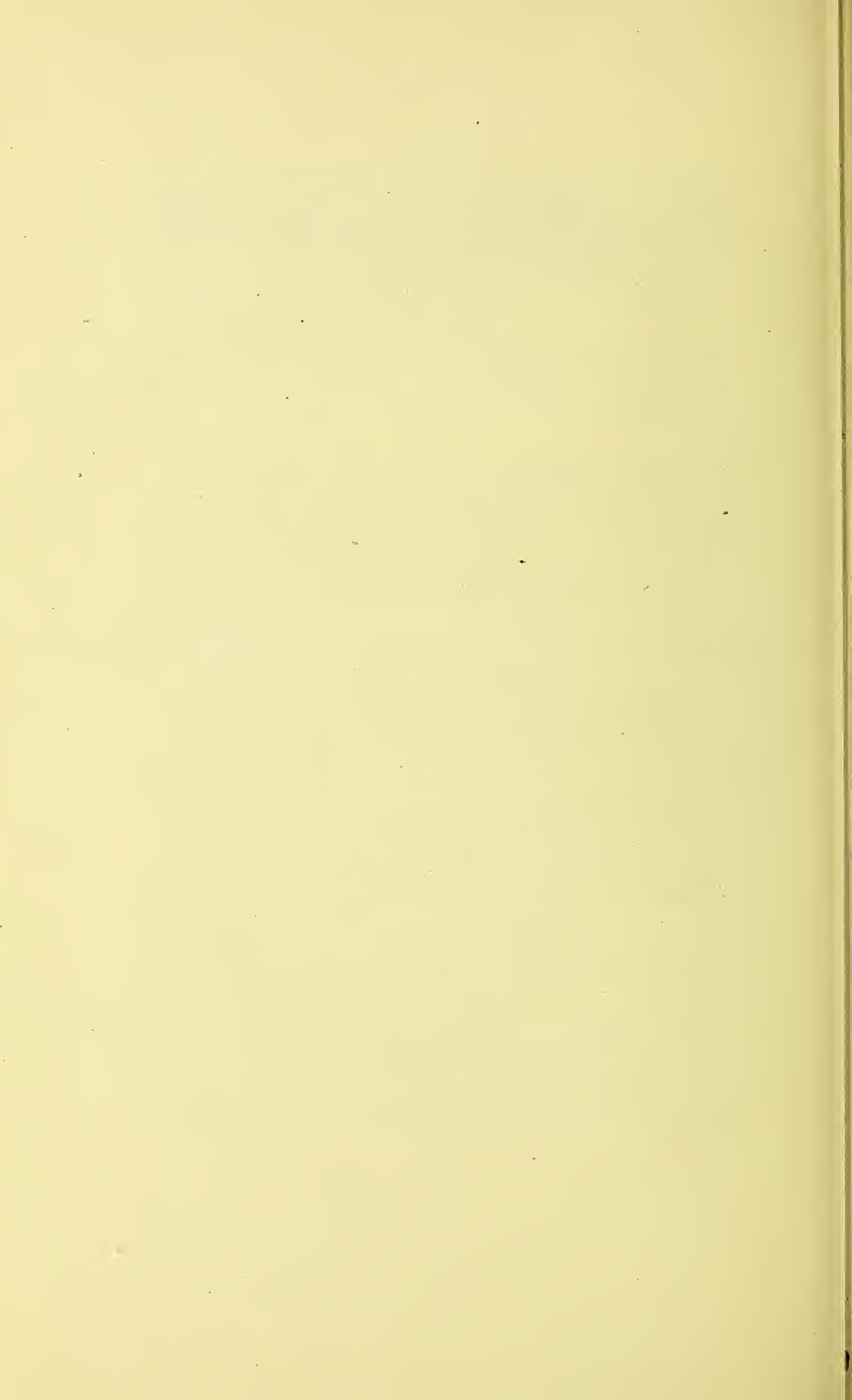
Le Kinkéliba, dont nous avons pu donner une description exacte, grâce aux échantillons rapportés par M. Chevalier. Cette plante, originaire de l'Afrique occidentale, présente une réelle valeur thérapeutique dans les fièvres biliaires hématuriques. Une étude sérieuse, chimique et pharmacodynamique, manque encore.

Son origine botanique doit être rapportée au *Combretum micranthum* Don., (*C. altum* DC., *C. parviflorum* Reich.). Le *C. Raimbaulti* de Heckel n'est qu'une des nombreuses formes adaptatives de ce *C. micranthum*. En tout cas, elle est bien différente du *C. glutinosum* Guill. et Perr., auquel on l'a parfois rapportée.

Le Guierr *Guiera senegalensis* Lamk. est utilisé fréquemment par les noirs du Soudan, il offre un certain intérêt comme plante stomachique et apéritive.

Les Anogeissus, et principalement les *A. latifolia* Wall. et *A. pendula* Edgw., donnent des gommes présentant un réel intérêt scientifique et commercial. Ces produits, soumis aux mêmes opérations de triage que la gomme arabique, donneraient une gomme d'une valeur certaine. Leur solution est

limpide, plus visqueuse que celle des gommes d'*Acacia*, sans goût, et ne renferme aucun ferment oxydant ; ces qualités permettraient de les employer avantageusement pour divers usages alimentaires et pharmaceutiques.



INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ACOSTA (d'), Traité des Drogues, 2e éd. trad. A. COLIN, Lyon, 1619, p. 65.
AINSLIE, Mat. Ind.; London, 1826, I, 236, 237; II, 128, 193, 234.
AITCHISON, Cat. of the Plants of Punjab and Sindh., London, 1869, p. 59.
APÉRY (Dr.), Des Myrobolans, *L'Union pharmaceutique* 1887, t. 28, p. 381-384, 423-429.
APÉRY (Dr.), Des Myrobolans. *Journ. de Pharm. et de Chim.* 1888, t. 17, p. 140.
BACHMANN (O.), Untersuchungen üter die systematische Bedeutung der Schildhaare, *Flora*, 1886, p. 38-39.
BAILLON (H.). Histoire des Plantes Paris, t. VI, 1877, p. 260.
— Traité du développement de la fleur et du fruit, *Adansonia*, t. XII, 1876-1879, p. 1-20.
BALFOUR, Cyclop. Ind.; III, 849-850, Madras 1857.
BEDDOME, Fl. sylv., pl. 17, 18. 19, 27, 28, Madras 1869-73.
BÉLON. Les observations de plusieurs Singularitez, Paris, 1588. 319.
BENOIT (Barthélemy), De la fièvre bilieuse hématurique au Sénégal; *Archives de médecine navale* 1864, IV, 4, 105, 209, 298, 379.
BENTHAM et HOOKER, Genera plantarum, Londres, 1862-1883, vol. I, 685-690.
BENTHAM, Flora australiensis, London 1863-1878, II, 496, 506.
BERTOLONI (G.), Illustrazione di Piante Mossambicesi ; *Mém. Acad. Sc. di Bologna*, 1850.
BIRDWOOD, Cat. of. the prod. of. the Présidency of Bombay, 1862.
BOKORNY, Die durchsichtigen Punkte der Blätter in anatomischer und systematischer Beziehung, *Flora*, 1882, p. 411.
BRANDIS, Combretaceæ, in ENGLER und PRANTL, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, 1893, III, 7, p. 106-130.
— Terminalia Chebula RETZ , *Verhandlgn des naturhistor. Vereins zu Bonn*, p. 158-161.
— and STEWART J.L. Forest Flora of Northwest and Central India, London, 1874, 220-229.
BRANDT (Paul), Pharmacognostiche Studien über einige, bis jetzt noch wenig bekannte Rinden, Inaugural-Dissertation. Dorpat, 1894.
BROWN (R.), Prodromus floræ novæ Hollandiæ et insulæ Van Diemen, 1, 35; 1810.
CAMBASSÈDES, in ST-HILAIRE, Flora Brasiliæ merid. 1829, II, 173-178; pl. 128-130.

CANDOLLE (A.-P. de), Mémoire sur la famille des Combrétacées, Genève, 1828.

— Prodr. Paris, 1828, t. III, p. 9-24.

CHODAT (Dr. Robert), Contribution à l'étude des anomalies du bois (*Estratto dagli atti del Congresso botanico internazionale*), Genova, 1892, p. 10 *Atti del Congr. bot. int.*), Genova, 1892-93, p. 144-156.

— Sur l'origine des tubes criblés dans le bois. (*Archives des sciences physiques et naturelles*, 3e sér., t. XXVII; février 1892 ; p. 229 et suiv.) Genève.

COLIN (Antoine), Histoire des Drogues, éspiceries, et de certains médicamens simples qui naîssent ès Indes, Lyon, 1619, p. 178.

COOKE (Dr. M.-C.), Report on the gums, resins, oleo-resins and resinous products in the India Museum or produced in India. London, 1874, p. 14, 18, 26, 27.

— Report on the oil-seeds and oils in the India Museum or produced in India London, 1876, p. 77-79.

COURCHET, Etude sur les galles produites par les aphidiens. Montpellier, 1879.

DALECHAMPS, Histoire des Plantes, T. II, liv. XVI; chap. XXV, p. 547.

DARUTY (Dr. Clément), Plantes médicinales de l'Ile Maurice et des pays intertropicaux, Maurice, 1886.

DAVIDSON W. E., Manuel et Catalogue officiels de la section de Ceylan. (Exposition de Paris, 1900), Colombo, Impr. nat., Skeen.

DIELS (Voir ENGLER et DIELS).

DON (G.), Revisio generis Combretum, *Transact. Linn. Soc.* 1827, XV, 2, p. 412.

— *Edinb. philos. Journal*, 1824, p. 344.

DRAGENDORFF (G.), Die Heilpflanzen. Stuttgart, 1898, p. 478-481.

DRURY, *Us. pl. Ind.*, 420, 336. 2e éd., London, 1873.

DURAND, Index gen. phanerogam, Bruxelles, 1888, p. 124.

DUTT (U. C.), Mat. Méd. of the Hind., Calcuta, 1877.

DYMOCK (W.), C. J. H. WARDEN et David HOOPER, Pharmacographia indica London, Bombay, Calcutta, 1889-93.

— The vegetable materia indica of western India, Bombay, London, 1883-84, p. 159 et suiv.

EICHLER, Combretaceæ, in MARTIUS, Flora brasiliensis 1867, XIV, 2, p. 77-127; pl. 28-34.

— Blütendiagramme 1878, II, 467-469.

— *Thiloa* und *Buchenavia* Zwei neue Gattungen der Combretaceen *Flora* 1866, p. 145-152, 161-167; pl. III.

ELLIOT (sir W.), Fl. Andhrica, 83, 84, 125, 172, 193. Madras 1859.

ENDLICHER, Genera plantarum 1836-50, p. 1179-1183.

ENGLER (A.), *Notizbl. des königl. bot. Gart. und Mus. zu Berlin*, 1896, p. 151.

— Beiträge zur Flora des Congogebietes, *Bot. Jahrb.* 1887, VIII, 62.

— Plantæ Marlothianæ, *Bot. Jahrb*, 1888, X, 48, 49.

— und Prantl (K.), Die natürlichen Pflanzenfamilien, III, 7, 106-130; N. 262.

— Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete. Berlin, 1895.

— und Diels (L.), Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen, Leipzig, 1889, III, Combretum ; IV, Combretaceæ.

Fleming, Med. pl. and Drugs *Asiatic. Researches* XI, 181.

Fresenius, Beiträge zur Flora von Abyssinien, II, 153-155.

Fridolin (A.), Inaugural Dissertation, Dorpat, 1884, p. 131-134.

Jussieu, Myrobolanées, *Dict. des Sc. Nat.*, Paris, 1821, T. XXXI, p. 458.

Gærtner (J.), De fructibus et seminibus plantarum. 1788, t. I., p. 176.

Goris (A.) et Lefèvre (G.), Sur une nouvelle gomme susceptible de diverses applications industrielles et pharmaceutiques, *Bull. Sc. pharm*, t. X, 1904, Paris, p. 17.

Graham, Cat. of the plans growing in Bombay, 69-96. Bombay 1839.

Gries, Mémoires sur la moelle des plantes ligneuses, *Nouv. arch. du Museum d'hist. nat.*, T. VI, Paris, 1870, p. 201-302.

Grupe, Untersuchung verschiedener Gummi-Sorten, Zeit f. Nahrg. Hyg., VIII, 1894, p. 73.

Guibourt, Drogues simples, Paris, 1869, III, 282 et 287, fig. 652.

Guillemin (J.-A.), Perrotet (S.) et Richard (A.), Floræ senegambiæ tentamen. Paris, 1830-33, T. I, p. 276 et suiv.

Hanbury (Daniel), Science papers, London, 1876, p. 232.

Harvey [voir Sonder (Harvey, and].

Heckel (Ed.), De l'emploi des feuilles de *Combretum Raimbaultii* Heck., contre la fièvre bilieuse hématurique. *Rép. de Pharm.* Paris, 1891, série III, t. 3, p. 246.

Heiden, Anat. Charakt. d. Combr., Diss. Erlangen, 1892, et *Bot. Centralbl.* 1893, III, 352, 385 et IV, 1, 65, 129, 163, 193, 225.

Henry (Cl.-F.), Gum Ghatti, *Pharm. Journ.*, 3e série, t. XX, p. 781.

Hiern, Catalogue of African plants collected by Welwitsch, II, 341-355.

Hoffmann (O.), Plantæ Mechowianæ, *Linnæa* 1882, XLIII, 131, 132.

Hoffmann (F.), Beiträge zur Kenntnis der Flora von Central-Ost-Afrika Dissert, Iéna, 1889.

Höhnel, Beiträge sur Pflanzenanatomie und Physiologie. *Bot. Zeit.* 1882, t. X, p. 177-182 et t. XX, 1882, p. 145, 595.

— Stockwerkart Holz., *Sitz. Ber. Wiener Akad. Bd.*, LXXXIX ; Abt. I, 1884, p. 39.

Holmes (E.-M.), Madagascar drugs, *Pharm. Journ.*, 3e sér., XIII. 121, 201, 1882, 1883.

Holtermann, Beiträge zur Anatomie der Combretaceen, Diss., Bonn, 1893, 47. pp. et 2 pl.

Hooker (Voir Bentham et Hooker).

Hooker F., Flora of british India, 1879, II, 443-459.

Hooper, Indian tanning materials, *Am. J. of Pharm.*, 1894, p. 377.

— (Voir Dymock, Warden et Hooper).

Horta (Garcia ab), Aromatum et simplicium aliquot medicamentorum apud Indos nascentium Historia, Anvers, 1574; p. 115.

JACOB de CORDEMOY (E.), Flore de l'Ile de la Réunion. St-Denis-Réunion, 1891.

JACQUIN, Hort. Vindob., III, p. 51, pl. 100.

JANSE, Die Mitwirkung der Markstrahlen bei der Wasserbewegung in Holze, *Jahrbücher für wissensch. Bot.*, XVIII, p. 28.

JONES (Sir W.), Treats of pl. Ind., 147.

JUMELLE (H.), Marseille et les produits coloniaux. *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 1889, X, 585.

JUSSIEU (A.-L. de), *Genera plantarum*, Paris, 1789, p. 320.

— *Annales du Museum*, 1804, vol. V, p. 223.

KARSTEN (H.), Deutsche Flora, pharmaceutisch-medicinische Botanik. Berlin, 1880, p. 813.

KING, Materials for a Flora of the Malayan peninsula, *Journ. asiatic society of Bengal* 1898, LXVI, p. 326-342.

KLOTSCH, in PETERS, Naturwiss. Reise nach Mossambique, Botanik, 1862, I, 73-80, 100, 101.

KOEHNE, Ueber die systematische Stellung der Gattungen *Strephonema* und *Crypteronia. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg*, XXII, Berlin, 1881, p. 65-70.

KOSTELETZKY, Allgemeine medizinisch-pharmazeutische Flora. Mannheim.

KURZ, Forest flora of british Burma, I, 452-469, Calcuta, 1877.

LAMARK, Dictionnaire, I, p. 349, Ill. génér., t. 248, f. 3, t. 356.

— Encyclopédie méthodique, Paris, 1811, supp. t. II, p. 861 et Recueil de planch. de Bot. de l'Encycl., II[e] partie (Paris, 1823), pl. 360.

LAWSON, in OLIVER, Fl. trop. Afr., II, 1871, 413-435.

LEFÈVRE (Gustave), Sur le Guierr du Sénégal ou Ngouégné, *Revue des cult. colon.*, 6[e] année, t. X, 1902, p. 199-206.

— [Voir PERROT (E.) et LEFÈVRE].

— [Voir GORIS et LEFÈVRE].

LINSCHOTEN, Voyage to east Indies, trad. Ed. Burnell, II, 123-126.

LOUREIRO, Fl. Cochinchin., Ed. 1790, p. 573.

MASING, Vergleichende Untersuchung einiger indischen Handelssorten des arabischen Gummi. *Archiv. der Pharm.*, 1880, 217, p. 34-41.

MATTHIOLE, Commentaires sur PED. DIOSCORIDE, Lyon, 1579, cap. CLIII, p. 675).

MANDER, Ghatti and other indian substitutes for Gum arabic. *Ph. Journ.*, 3[e] série, vol. 18, London, 1888, p. 876-878.

MÉRAT (J.-V.). et LENS (A.-J. de), Dictionn. univ. de matière médicale et de thérapeutique générale, Paris, 1832, IV, 539.

MERK, *Annales de 1895*, Ed. franç., p. 129; ibid. 1899 p. 147.

MESNARD (D[r] Arsène). Traitement de l'hématurie par le Combretum. *Bull. des Sc. pharm.*, t. VI (1902) p. 100.

MIQUEL, Flora van Nederlandisch Indie, 1855, I, 1, p. 597-611.

MOLH (H)., Sur le Pollen. *Ann. sc. nat.*, 1835, série II, t. III, p. 332.

MÖLLER, Holzanat., *Denkschr. Wiener Akad.*, 1876, 398.

— Anatomie der Baumrinden, Berlin, 1882, p. 335-339.

MOODEN SHERIFF, *Supp. Pharm. Ind.*, p. 241-243.

Morini, Nettari estranuzz, *Mem. Accad. Bologna*, 1886, p. 341, pl. I.
Morot, Recherches sur le péricycle. *Ann. sc. nat. Bot*, 6e série, XX, 1885, p. 217-310.
Murray. Plants and Drugs Sind., London, 1881, p. 188-189.
Perrot (E) et Levèvre (G). Le Kinkélibah, *Journal de l'Agr. prat. des pays chauds.*, t. II, 1002-1903, p. 67, 77.
Persoon. Syn. Plant., I, p. 211, 485.
Petersen, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. *Bot. Iahrb.*, Bd. III, 1882, 370-371.
Poiret. Guierr. *Dict. des Sc. Nat.*, Paris, 1821, t. XX, p. 72, t. XXXI, p. 457.
Prebble (J-G). Notes on East Indian Gums, *Pharm. Journ.* XIX, 3e sér. 1888-89, p. 683.
Radlkofer. *Sitz.-Ber. Münch. Akad.*, 1890, p. 124-125. *Real Encyclopadie der gesammten Pharmacie*, t. IX, p. 628.
Régnault (Dr J.). La pharmacie sino-annamite. *La Pharmacie francaise*, t. 8, 1904, 283.
Rideal (S.), Notes of some indian Gum samples of Known origin. *Pharm. Journ.*, 1892, p. 1073.
Rheede. Hort Malabar, IV, t. 3, 4, 10, Amsterdam, 1678-1703.
Richard (A). Tentamen floræ Abyssinicæ 1847, t. 264, 269; t. 49.
— [voir Guillemin, Perrottet et Richard].
Rosenthal. Synopsis plantarum diaphoricarum, Erlangen 1862, p. 901-902.
Roxburgh. Fl. Ind., Calcutta 1874, p. 380-384.
Schenck (H.) Beiträge zur Biologie und Anatomie des Lianen, Iena, 1893, t. II, p. 156.
Schimper. Die indo-malayische Strandflora. Iéna, 1891, pl. IV.
Schinz. Beiträge zur Kenntris der Flora von Deutsch-Südwest Africa und der angrenzenden Gebiete. III. *Verhandl. des Bot. Ver. d. Prov. Brand.*, 1888, XXX, 246, 248.
Schweinfurth. Novæ species æthiopicæ, *Verhandl. der K. K. zool. bot. Gesellchaft in Wien*, 1868, 664.
— Beïtrage zur Flora Æthiopica, 1867, 24, pl. 3.
Solereder. Ueber den systematichen Wert der Holzstructur, 1885, 121, 122, 124.
— Zur Anatomie und Systematik der Combretaceen. *Bot. Centr.*, t. XXIII, 1885, p. 161, 166.
— Systematiche Anatomie der Dicotyledonen, Stuttgart, 1899, p. 388, 397.
Sonder, (Harvey and). Flora capensis Dublin, 1859-62, II, 508, 512.
Spach (Ed.). Hist. nat. des Végétaux Paris 1835, t. IV, p. 294, 317.
Thwaites. Enumér. Plant. Reylanicæ, London, 1864.
Treub, Observations sur les plantes grimpantes du Jardin botanique de Buitenzorg. *Annales du Jard. bot. de Buitenzorg*, 1883. vol. III, p. 180; pl. 25, fig. 19 à 22.
Tulasne. Floræ madagascariensis fragmentum, I, *Ann. sc. nat.*, 1856 : 4e série, VI, 75, 86.
Warming. Holofit Stud., *K. Danske Vid. Selsck. Sk.* 1897, p. 198.

Waring. Remarks on the uses of some of the Bazaar médicines, 5[e] éd. London, 1897, p. 103.

Watt (G.). A dictionnary of the economie products of India, Calcutta, 1889.

Wight, Illustration of Indian Botany. Madras, 1840-51, t. 91.

Wigkler. Pharm. méd. Real-Lexicon, t. II, p. 752.

Wittmack. Gartenflora, 1887, p. 681, 682.

Zœlfeel. Ueber die Gerbstoffe der Algarobilla und der Myrobolanen. *Arch. der Pharm.*, 1891, 123; 160.

TABLE DES MATIÈRES



IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE L. DECLUME, LONS-LE-SAUNIER.





